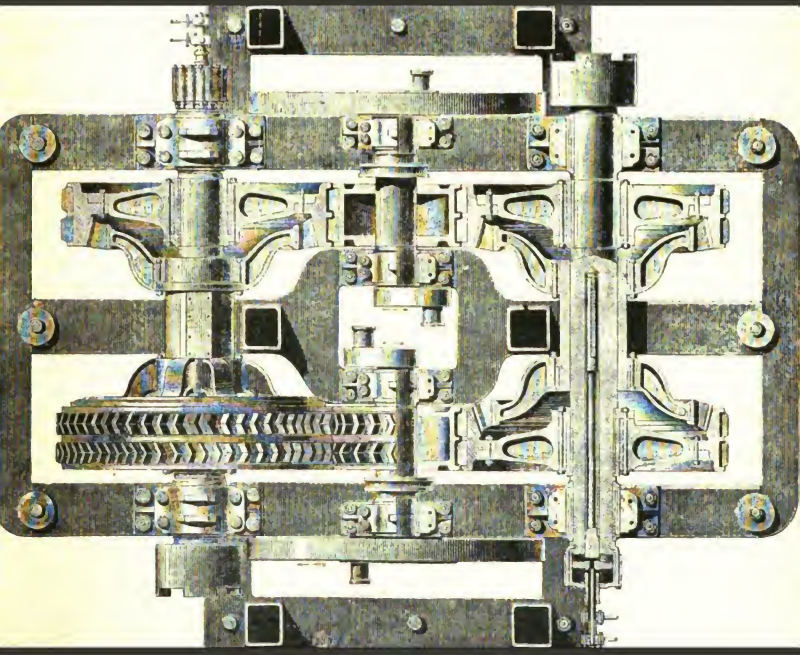
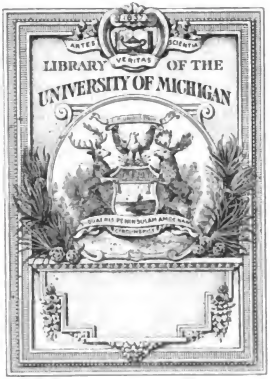


Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und stahlindustrieller. ...

Digitized by Google



Digitized by Google

Hartford Public Library
TS
300
.S781

Digitized by Google

STAHL UND EISEN.

Zeitschrift

der

nordwestlichen Gruppe des
Vereins deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller

und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftl. Theil
Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.
beide in Düsseldorf.

6. Jahrgang.

Commissions-Verlag von A. Bagel
in Düsseldorf.

Heft 7—12

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichnifs

zum

6. Jahrgang „Stahl und Eisen".

1886, Nr. 7 bis 12.

Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich geordnet; die römischen Ziffern geben die betreffe Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.

American Institute of Mining Engineers. VIII 539.

Aluminium. Ueber die technische Darstellung des A. Von Dr. Mehner. VII 506.

Arbeitseinstellung. Ende der A. in Decazeville. VIII 543.

Basischer Procefs. Der B. P. in Amerika. XI 757.

Bau- und Constructions-Materialien. Die zweite Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-Methoden für B. IX 624. XI 759.

Bekanntmachung der Kgl. Eisenbahn-Directionen Elberfeld und Köln. X 688.

Beleuchtung. Die elektrische B. vom Standpunkte der Kostenfrage. Von Kunath, Danzig. IX 605.

— **Elektrische B. von Eisenbahnzügen.** Prof. Dietrich, Stuttgart. XI 755.

Belgiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1885. XII 808.

Bergmannstag. III. allgemeiner deutscher B. VIII 569, X 677.

Bessemerbirnen für Kleinbetrieb. Neuerungen an B. Von Franz Horn, Duisburg. Mit Zeichn. XI 718.

— **converter.** Ueber einige ältere Formen des B. Von Henry Bessemer. XII 789.

— **converter für kleine Chargen.** Ueber Modificationen des B. Von John Hardisty, Derby. XII 810.

Bethlehem Iron Company's Works. VIII 561.

Blasenlöcher. Ueber den Ursprung der B. im Flammofenflufseisen. Von J. Head. VII 503.

Bremsfrage. Zur B. XII 817.

Briquettes. Salterysche Patente zur Darstellung v Verwerthung von Kohlen- und Erz-B. Von Kossmann. VII 506.

British Association. The B. X 685.

Bücherschau. VII 514. VIII 572, IX 632, XI 763.

Clapp-Griffiths-Stahl. VIII 559.

Cockerill. Gesellschaft C. XI 760.

Concurrenz. Die ausländische C. auf dem deutsch Markte. XI 747.

Controi-Billetverkaufschrank. Von Joh. Müller, Sch hausen. XI 755.

Cupolofen mit Dampfstrahl. VIII 557.

Dampfkessel. Flufseisen für D. Von Kreuzpointn Altoona. X 647.

Dampfkesselbleche aus Schweifseisen. Deutsche u englische D. XII 814.

Dolomit und Magnesia. Von Zyromski. IX 622.

Eggertzsche Methode. Ueber die V. E. M. zur Best mung des Schwefels im Eisen. Von Dr. G. Möl IX 581.

Eisen. Altes und Neues vom E. X 687.

— **hütten** des Süderlandes im vorigen Jahrhund Von Dr. W. Beumer. XII 803.

— **erz in Südafrika.** XI 756.

— **erzeugung.** Zur directen E. Von Wilh. Schm hammer. VII 465.

Digitized by Google

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses. VII 505.
Versetzungen. Beseitigung von V. in Hochofengestellen. Von Fritz W. Lürmann. VII 461.
Versuchsanstalten. Königliche technische V. zu Berlin. XII 814.
Verzinktes Eisen. Erfahrungen in betreff v. E. IX 628.
Walzenzapfenfräsmaschine. Doppelte W. VIII 562.
Wasserleitungsröhren. Ueber schmiedbare W. Von Hamilton Smith. VII 504.
Watrin. Die Ermordung W. VII 512.
Weichen- und Signal-Stell-Apparat. Modell eines Central-W. VII 508.
Weltausstellung in Paris im Jahre 1889. X 689, 694.
Williams. Edward W. †.
Winderhitzungs-Apparate. Neue Steinformen für W. Von Dr. Kosmann. Breslau. XII 795.
Wolfram und seine Verbindungen. Einiges über die industrielle Verwendung des W. u. s. V. Von Dr. G. Heppe. IX 627.
Zellentheorie. Beitrag zur Z. der Eigenschaften des Flufseisens. Von F. Osmond und J. Werth. VIII 539.
Zoll auf Rohkupfer. IX 630.

Digitized by Google

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 7. **Juli 1886.** **6. Jahrgang.**

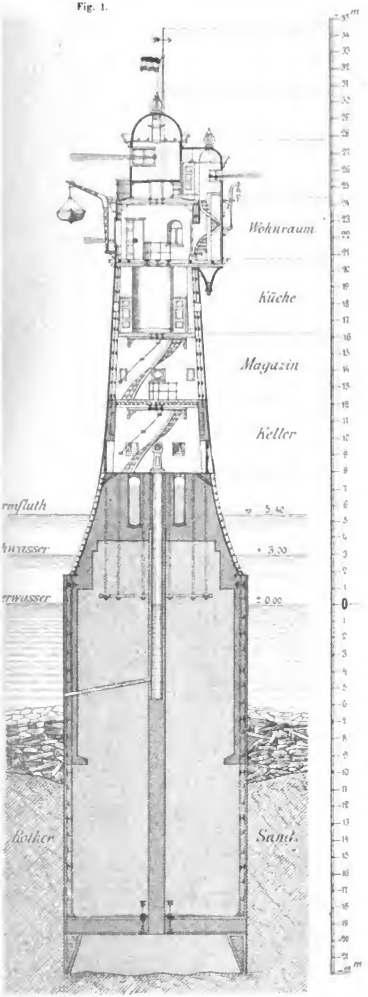
Der Rothesand-Leuchtthurm in der Nordsee.

Ueber den vor der Wesermündung in heftigem Kampfe mit den Elementen von der Actien-Gesellschaft Harkort in Duisburg ausgeführten Leuchtthurmbau hielt H. Otto Offergeld, der Director der Gesellschaft, am 21. April d. J. vor dem Architekten- und Ingenieur-Verein zu Hamburg einen höchst interessanten Vortrag, aus dem wir mit gütiger Genehmigung des Redners die nachfolgenden auszüglichen Mittheilungen entlehnen.

Zur besseren Bezeichnung der Wesereinfahrt war von den Uferstaaten Preufsen, Oldenburg und Bremen im Jahre 1878 die Stadt Bremen und von dieser das Tonnen- und Bakenamt mit der Errichtung eines Leuchtthurms auf dem sogenannten »Rothen Sand«, einer hart an der offenen Nordsee vor der Wesermündung belegenen und bis zu etwa 5 m unter Wasser sich erhebenden Sandbank betraut worden. Der mit der Ausführung beauftragte Baurath Hanckes kam nach mit der Gesellschaft Harkort gepflogenen Berathungen noch im Laufe desselben Jahres zu der Einsicht, dafs bei dem Leuchtthurm, welcher sich auf Sandboden bei 8 bis 11 m Wassertiefe 28 m über Niederwasser erheben sollte und für starken Eis- und Seegang berechnet sein mufste, eine Schraubenpfahlfundirung nicht durchführbar, sondern im Gegentheil ein sehr massives Fundament zu empfehlen sei. Wegen der hierzu nothwendigen langen Bauzeit und des schweren Seegangs halber erschien die Errichtung fester oder die Anwendung auf Schiffen schwimmender Gerüste oder die Ausfahrt eines auf Schiffen hängenden Caissons unthunlich, es ergab sich vielmehr die von Baurath Hanckes vorgeschlagene Idee als die beste, den Caisson schwimmend an Ort und Stelle zu flöfsen, ihn dort auf irgend eine Weise auf den Grund und tief in den Boden zu versenken und schliefslich mit Beton auszufüllen. Die Firma Harkort erweiterte diese Idee dahin, dafs sie die Absenkung durch Einlassen von Wasser und das Eingraben in den Boden auf pneumatischem Wege in der Weise bewirken wollte, dafs sie alle dazu nöthigen Maschinen und Apparate in dem schwimmenden Fundament-Caisson betriebsfähig aufstellen und mit diesem hinausfahren wollte. Sie arbeitete das Project aus, wurde aber bei der im Frühjahr 1879 ausgeschriebenen Verdingung von einer, aus einem ihrer fahnenflüchtig gewordenen Beamten und zwei anderen Technikern bestehenden, eigens für den Bau des Leuchtthurms zusammengetretenen Wettbewerbs-Gesellschaft um eine bedeutende Summe unterboten. Nachdem letztere Gesellschaft den Zuschlag erhalten hatte, begann sie im Winter 1880/81 den Bau des Caissons, führte denselben durch zwei Schleppdampfer im Mai an die Baustelle, woselbst er sich zwar gleich am ersten Tage durch die Ebbe- und Fluthströmungen um 21° gegen die Vertikale neigte, sich aber durch glückliche Zufälle wieder gerade richtete, so dafs man im Juni mit der Ausbetonirung des Caissons und im August mit der pneumatischen Versenkung beginnen konnte. Wegen des unauskömmlichen Preises, zu welchem jene, über unzulängliche Mittel verfügenden Unternehmer den Bau übernommen hatten, liefsen sie sich zum Sparen verführen an Stellen, wo es nicht geschehen durfte, und blieben mit nothwendigen Arbeiten dort im Rückstand, wo keine

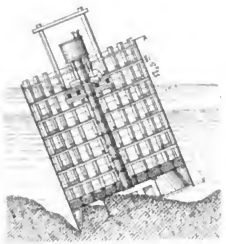
Digitized by Google

Fig. 1.



Nach der Vollendung.

Erste Ausführung.



Abgesenkter Fundament-Caisson Ende Mai 1881.

Abschlagszahlungen vorgesehen waren. So wurde namentlich der Aufbau der Caissonwände und die Ausfüllung mit Beton vernachlässigt. Als daher im Anfang October die Schneide zwar bereits bis auf $20\frac{3}{4}$ m unter Niederwasser hinuntergetrieben, aber erst bis auf 9 m unter Niederwasser ausbetonirt war, so konnten, als um jene Zeit eine starke Sturmfluth eintrat, die dünnen, nur durch hölzerne Pfosten verstrebten Blechwandungen derselben keinen Widerstand leisten, die Blechwand brach $2\frac{1}{2}$ m über dem Boden ab und alles bis dahin mühsam Geschaffene wurde mit einem Schlage vernichtet.

Wenngleich nicht zu verkennen ist, dafs widrige Umstände sich vereinten, um den Mifserfolg herbeizuführen, so kann doch andererseits die erste, verunglückte Ausführung als eine drastische Illustrirung der Verhältnisse betrachtet werden, in welche das heute übliche Submissionsverfahren den Wettbewerb, namentlich auf dem Gebiete gröfserer Bauausführungen, gedrängt hat. Die umsonst aufgewandten Baukosten betrugen nach Angabe der Unternehmer 390 000 ℳ, an denen sie selbst mit 125 000 ℳ, Materiallieferanten und sonstige Borger mit 185 000 ℳ und die Baubehörde mit 80 000 ℳ betheiligt waren.

Trotz der schlechten Erfahrungen, welche man bei dem ersten Ausführungsversuch gemacht hatte, setzten die Träger des Gedankens mit höchst anerkennenswerther Thatkraft eine zweite, auf denselben Principien wie die erste basirte Ausführung in Gang. Dieselbe wurde nun auf Grund ihres ursprünglichen Projectes von der Actien-Gesellschaft Harkort übernommen und zwar zu einem Gesammtpreis von 868 000 ℳ, einschliefslich Bodenbefestigung und der ganzen Ausrüstung, abgesehen von dem in Schweden bestellten Leuchtapparat, während für die verunglückte Ausführung, bei welcher allerdings Höhe und Durchmesser geringer, auch die Erkeraus-

Digitized by Google

bauten und andere Zuthaten nicht vorgesehen waren, nur 455 000 ℳ gefordert worden waren. Am 21. September 1882 wurde der Vertrag unterzeichnet und seitens der contrahirenden Firma sofort zur Ausführung geschritten. Wie wir gleich vorausschicken wollen, erledigte sich dieselbe unter schwierigen Verhältnissen ihrer Aufgabe in umsichtigster Weise und mit schneidigster Thatkraft.

Der wesentlichste Bestandtheil des Thurmes (s. Fig. 1) ist der Fundament-Caisson mit seiner der Montage und Fundirung dienenden Ausstattung. Derselbe hat eine länglichrunde Grundrifsform mit zugespitzten Köpfen, gegen Nordwest und Südost gekehrt, dabei 11 m in der Breite und 14 m in der Länge messend. Die Höhe der den Caisson bildenden Blechwandungen betrug bei Beginn der Montage (bei der Ausfahrt) $18\frac{1}{2}$ m und wurde während des Baues allmählich bis auf $32\frac{3}{4}$ m erhöht. Sie bestehen aus 10 mm dicken Eisenplatten, ausgesteift in vertikaler Richtung durch 28 Spanten aus 250 mm hohen I-Eisen, und durch 2 sehr starke Steven an den Vorköpfen, in horizontaler Richtung durch ringförmige Blechträger in Höhenabständen von je 3 m, dazwischen noch durch Winkeleisen-Ringe in Abständen von je 1 m. Die eigenthümliche Grundrifsform machte aufserdem die Anordnung von 2 vertikalen Blechschotten und kräftige horizontale Verankerungen der Steven nöthig. Alle diese Aussteifungen wurden so bemessen, dafs sie einem hydrostatischen Druck von 6 m Höhe von aufsen und von innen widerstehen konnten. Ueberdies wurde nur allerbestes Material verwendet und dessen Bearbeitung mit der gröfsten Sorgfalt ausgeführt. $2\frac{1}{2}$ m über Unterkante des Caissons ist ein Blechboden eingebaut, getragen und ausgesteift gegen hohen Druck durch 12 Querträger und 2 darübergelegte Längsträger von 1 resp. 2 m Höhe. Der so im untersten Theile des Caissons abgetrennte Raum von 115 qm Grundfläche bei $2\frac{1}{2}$ m Höhe bildet die Arbeitskammer. Die Wände derselben sind gegen die Decke mit zahlreichen Consolen abgesteift und an ihrem unteren Rande, der sogenannten Schneide, welche beim Absenken ins Erdreich eindringen mufs, mit Flach- und Winkeleisen gesäumt. Mitten über der Decke erhebt sich ein vertikaler cylindrischer Schacht von 1 m Durchmesser, innen mit Leitersprossen versehen, welcher hoch oben die Luftschleuse trägt, einen 3 m hohen Cylinder von 2,6 m Durchmesser. Die Luftschleuse ist mit 2 Materialkammern für die heraufgeförderten Erdmassen, und mit 2 Einsteigekammern versehen. Zur Hinaufbeförderung des Bodenaushubes ist sie mit einer Dampfwinde ausgerüstet. Aufserdem sind Sandgebläse vorgesehen, für den Fall, dafs die Bodenart die Förderung auf diesem bequemeren Wege gestatten sollte.

Im oberen Theile des Caissons sind 4 übereinander befindliche Arbeitsplateaux angeordnet, jedes besonderen Verrichtungen dienend. (Vergl. Fig. 3.) Zu unterst, aus Balken und Brettern gezimmert, leicht versetzbar, ruht auf den erwähnten 2 Querschotten das Betonageplateau, 3 m darüber, in 2ter Etage, folgt das aus starken Blechträgern gebildete, 2 Dampfkessel von zusammen 60 qm Heizfläche, einen Luftcompressor, einen Oberflächen-Condensator, eine Centrifugalpumpe, Kohlen- und Wasserbehälter u. s. w. tragende Maschinenplateau. In 3ter Etage folgt ein mit 2 Schlaf- und Magazinräumen besetztes Plateau, von welchem aus aufserdem der Luftschleusenbetrieb, das Ein- und Ausschleusen der Caissonarbeiter vor sich ging. Auf der obersten, der 4ten Etage, dem sogenannten Hebeplateau befinden sich 2 drehbare Dampfkrahnen von je 2000 kg Tragfähigkeit und 4 m Ausladung, welche das Löschen der Schiffe besorgen. Die hinaufgeförderten Eisentheile werden von hier aus direct eingebaut und zum Aufhöhen der Caissonwände verwandt, der geförderte Beton, weitaus die gröfste Masse, wird von dort durch Rohre nach dem Betonageplateau gestürzt.

Das successive Versetzen dieser Plateaux fast ohne jede Betriebsstörung geschieht durch einige wenige Arbeiter vom Hochplateau aus mittelst 4 Schraubenspindeln, während dieses selbst durch 4 andere Spindeln hochgewunden wird.

Nachdem Redner hiermit das Reisegepäck des fahrenden Caissons (vergl. Fig. 2) in der

Fig. 2.

Schwimmender Fundament-Caisson Ende Mai 1883.

Hauptsache beschrieben hatte, — auf die beiden Reisetaschen zur Linken und Rechten kam er später zurück, — ging er zur Beschreibung des späteren Einrichtung an seinem festen Wohnsitz über. Am Rothen Sande soll er sich niederlassen auf den Meeresboden, eingegraben werden bis 22 m unter Niederwasser, und ausgefüllt werden mit Beton und Mauerwerk bis 1,8 m über jenen

Digitized by Google

Wasserspiegel. Auf dem so gebildeten Fundament erhebt sich dann mit kleinerer kreisförmiger Basis von 10,3 m Durchmesser der Thurm-Aufbau. Das so um den Fufs des Thurmes entstehende Bankett ist mit schweren stark verankerten, obenauf gerippten Gufsplatten abgedeckt. Bis zur Höhe von + 8 m mit starker und schwungvoller Verjüngung aufsteigend, hat sich hier der Durchmesser auf 7 m verringert, bis zu diesem Punkt ist der Thurm noch vollständig mit Mauerwerk angefüllt, nur die Wassercysterne und der Fluthmesser-Schacht sind ausgespart. Der weitere Aufbau, der den Kellerraum bildet, ist innerhalb der eisernen Hülle mit einer $2^1/_2$ Stein starken Mauer verkleidet und mit einer aus Eisenwellblech und Beton hergestellten feuersicheren Decke versehen. Die dann folgenden Etagen: Magazin, Küche und Wohnraum, werden nur von dem Eisenkörper gebildet, der aber innen mit doppelten Holzwänden verkleidet und an der inneren Seite noch gerohrt und verputzt ist. Ueber dem Wohnzimmer befindet sich das mit einem Geländer umgebene Plateau in einer Höhe von $24^1/_2$ m über Niederwasser. Hier hat sich der Thurm bis auf 5,1 m verjüngt. Am Wohnraum sind 3 stark halbkreisförmige Erker ausgekragt. Sie dienen zur Aufnahme von Richt- und Warnungsfeuern und zum Auslugen. Der nach Nordost gelegene dient zugleich als Treppenraum, um aus dem Wohnraum auf das Thurmplateau und in die Hauptlaterne zu gelangen. Die letztere, zur Aufnahme des Hauptleuchtapparates bestimmt, mifst 3,3 m im Durchmesser und ist mit einer aus Kupferblech bestehenden Kuppel überdeckt, deren Bekrönung die Höhe von 30,7 m über Niederwasser erreicht. Ueberragt wird dieselbe noch von einer seitwärts auf dem Plateau befindlichen eisernen Signalflaggenstange, welche oben mit vergoldeter Wetterfahne und Blitzableiter versehen ist (siehe den Längsschnitt auf Seite 456 »nach der Vollendung«).

Nach der Beschreibung des Bauwerkes kehrte Redner zur Herstellung des Caissons zurück (vergl. Fig. 2). Als sehr erschwerend trat dabei der Umstand auf, dafs der Tiefgang desselben $6^1/_2$ m nicht überschreiten durfte, da die Hafentiefe, einige weiterhin zu passirende Sandbänke und das Auftreten eines mäfsigen Sturmes, von etwa 100 kg Winddruck pro Quadratmeter oder etwa 29 m Windgeschwindigkeit, in Betracht gezogen werden mufste.

Zur Tieferlegung des Schwerpunktes wurde das Plateau für die Maschinen, die nach dem Absenken möglichst schnell in Thätigkeit treten mufsten, so eingerichtet, dafs die Querschotte desselben sich durch Aufklappen rasch um 3 m erhöhen liefsen. Die Umfassungswände wurden so hoch wie möglich, nämlich $18^3/_4$ m hoch gemacht. Das Gewicht des Caissons nebst allem Zubehör war 300 000 kg; der zur Hervorrufung eines Tiefgangs von $6^1/_2$ m eingebrachte Ballast, bestehend aus an tiefster Stelle mit Cement vergossenen alten Roststäben (55 000 kg), der Ausmauerung des übrig bleibenden Raumes zwischen den Consolen bis zur Decke der Arbeitskammer (80 000 kg) und einer über der Decke der letzteren aufgeschichteten Betonschicht (115 000 kg) brachte aber noch nicht hinlängliche Stabilität. Man griff daher dem Caisson mit 2 Blasen von je 16 m Displacement unter die Arme, wodurch bei $7^1/_2{}^0$ Neigung ein Stabilitätsmoment von 146 mt gegen nur 29 mt bei dem ersten Caisson, der solche Sicherung nicht besafs, erreicht wurde. —

Der Bau des Caissons in Bremerhaven ging schnell vor sich, im October wurde bereits die Baustelle dort eröffnet und mit Hülfe von 120 Arbeitern lag der Caisson fertig ausgerüstet am 1. April 1883 zur Ausfahrt bereit, ebenso die aus einem für 80 Betten eingerichteten Wohnungsschiff, einem Schleppdampfer, mehreren Transport-Segelschiffen und einem Transport-Dampfer bestehende Baufloltille.

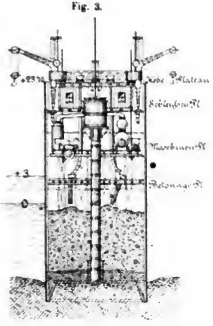
Es war eine für die Unternehmer höchst aufregende Zeit, bis gutes Wetter eintrat. Erst nach nahezu zwei Monaten, am 25. Mai traf günstige Nachricht von der Seewarte ein und am 26. Mai frühmorgens wurde der Caisson mit dem Ebbestrom durch 2 Dampfer unter Begleitung von 9 Dampfern und Segelschiffen den Weserstrom herunter geschleppt. Infolge wenig günstigen Wetters gelangte der Zug erst am Vormittag des dritten Tages nach dem Verlassen des Hafens am Baugrund an. Durch Oeffnen der Ventile erfolgte das Niedersenken des Caissons in Zeit von 15 Minuten, im Verlaufe von 4 Tagen grub sich derselbe infolge des durch Ebbe und Fluth wechselnden Stromes selbstthätig um über 2 m ein, so dafs die Schneide bereits auf — 10,4 m und dadurch die Decke der Arbeitskammer zum Aufsitzen kam. Als sehr von Vortheil für das senkrechte Niedergehen erwies sich, dafs in der Arbeitskammer, entgegengesetzt wie bei der ersten verunglückten Ausführung, keine Träger angeordnet waren.

Nach erfolgtem Niederlassen war natürlich die eiligste Arbeit, die Entfernung der 2 seitlichen Schwimmblasen, alsdann Erhöhung des Blechmantels und gleichzeitig Ausbetonirung des Innern. Trotzdem die Materialien 50 km weit herbeigeschleppt werden mufsten und das Wetter häufig ungünstig war, erreichte die Ausfüllung bereits nach 2 Monaten die Niederwasserlinie bei 11 m über der Schneide (vergl. Fig. 3). Nachdem man bis Mitte August noch weitere $1^1/_2$ m ausbetonirt hatte, betrug das Gesammtgewicht bereits 3 000 000 kg und nahm man sich nunmehr Zeit, die Blechwand zu hintermauern.

Am 19. August begann man mit der pneumatischen Fundirung, und als Mitte October ein heftiger Südost aufsprang, war die Schneide auf

Digitized by Google

Fig. 3.



Caisson Ende Juli 1883.

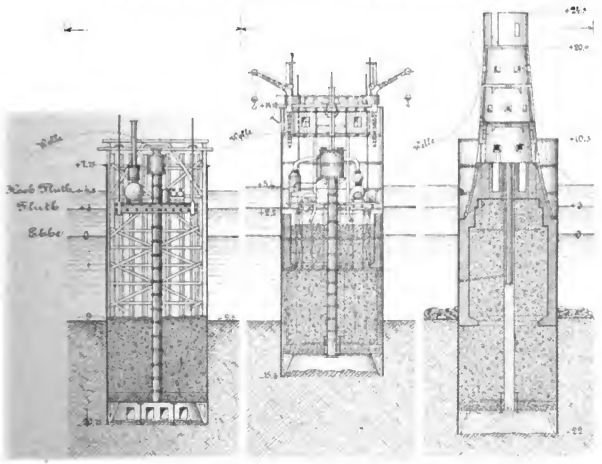
— 15,6 m, das Mauerwerk auf + 2,5 m und die Oberkante des höchsten Blechringes auf + 14,16 m über N.-W. Trotzdem die See noch hinüber schlug, hielt der Caisson sich sehr gut. Ein Vergleich der Fig. 4 mit Fig. 5 zeigt den Unterschied der nach Quantum und Art bei beiden Ausführungen geleisteten Arbeit, indem zufällig in beiden Fällen die Zahl der seit der Ausfahrt bis zum Eintritt der Herbststürme verflossenen nutzbaren Arbeitstage genau dieselbe war.

Bis zum Schlusse des Jahres konnte dann nicht mehr viel geschehen, aber im Frühjahr 1884 wurde der Baubetrieb flott fortgesetzt und bereits am 31. Mai, also genau ein Jahr nach Beginn der Absenkung, erreichte man die planmäfsige Versenkungstiefe von 22 m unter N.-W. Die dabei geförderten 1600 cbm Bodenmasse, feiner, mit kleinen Muscheln gemischter Sand, wurden mittelst der Sandgebläse gefördert. 2300 cbm Beton und Mauerwerk, über 5 000 000 kg wiegend, waren von Bremerhaven nach der 50 km weiten Baustelle geschafft und dort über die durchschnittlich 13 m hohe Caissonwand hinübergehoben worden.

Am 10. Juni begann der eigentliche Thurmbau, welcher bis zum Schlufs des Jahres noch so weit geschafft wurde, wie aus Fig. 6 zu ersehen ist. Inzwischen wurde auch eifrig an der

Bauzustände während der Octoberstürme.

bei der ersten Ausführung — bei der zweiten Ausführung



Zerstört beim Sturme am 13. October 1881. Fig. 4.

Während des Sturmes am 17. October 1883. Fig. 5.

Während des Sturmes am 27. October 1884. Fig. 6.

Digitized by Google

Bodenbefestigung gearbeitet, deren Ausführung um so schwieriger wurde, weil der Meeresboden sich seit der Ausfahrt von $8^1/_4$ m unter N.-W. auf 10 bis 12 m verflacht hatte.

Die zweite Ueberwinterung verlief ebenfalls ohne Unfall, und nachdem man am 12. April des Baujahres 1885 die Arbeiten wieder aufgenommen hatte, waren dieselben am 10. August so weit vollendet, dafs die Aufstellung des Leuchtapparates stattfinden konnte. Das Hauptfeuer desselben ist IV. Ordnung.

Während bisher bei allen an schwierigen Punkten errichteten Leuchtthürmen stets eine, wenn auch nur bei Ebbe aus dem Wasser ragende Felsbank als Basis für das Bauwerk in Benutzung genommen wurde, ist dies der erste Leuchtthurm, welcher so weit vorgeschoben ins Meer ohne Zuhülfenahme von Felseuriffen, vielmehr an einer Stelle von grofser Wassertiefe und starker Brandung glücklich fundirt werden konnte.

Am 1. November 1885 brannte zum ersten Male sein Feuer. Möge es nie mehr verlöschen und deutscher Thatkraft als unvergängliches Denkmal leuchten.

Ueber hydraulische Pressen zum Schmieden von Flufseisen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXIII.)

Die Anwendung der hydraulischen Presse zum Schmieden von Eisen und Stahl ist zuerst von J. Haswell im Jahre 1861 in grofsartigem Mafsstabe durchgeführt worden, nachdem J. Fox im Jahre 1847, Dubs 1853 und Bessemer 1860 Patente für diesen Zweck entnommen hatten. Die Betriebsergebnisse waren indessen damals nicht so günstig, dafs sie eine Verdrängung des Hammers hätten veranlassen können, indem dessen Leistung beim einfachen Strecken des Stahls nicht erreicht wurde und die Construction der Presse nicht geeignet war, um den Kolben stets in genügend kurzer Zeit auf den verschiedenen Höhen einzustellen, wie solche bei der Herstellung von Schmiedestücken aller Art vorkommen. Eine gröfsere Verbreitung fand die Presse zum Stanzen von Formstücken aus Schweifseisen, welches, bis zur Weifsgluth erhitzt, in geschlossene Formen gepreist wird. Hierbei hat sich indessen vielfach der Uebelstand gezeigt, dafs das Eisen nach dem Erkalten eine grobkörnige, krystallinische Textur und dem entsprechende gröfsere Härte und Sprödigkeit erhält, weil die Verarbeitung nur in der hohen Temperatur erfolgt und nicht bis zur Rothgluth fortgesetzt wird, wie beim Schmieden und Walzen.

Da indessen Flufseisen und Stahl keine nachtheilige Texturveränderung durch das Pressen erleiden und die aus diesen herzustellenden Schmiedestücke Dampfhämmer von aufserordentlich grofsen Abmessungen erfordern, wodurch Verlust an Wirkung der aufgewandten Kraft, sowie grofse Kosten für die Anlage und die Instandhaltung bedingt werden, so ist man in neuerer Zeit wieder bestrebt, dieselben durch hydraulische Pressen zu ersetzen, wobei infolge der Benutzung der auf diesem Gebiete verhandenen Erfahrungen die Gefahr eines Mifserfolges ausgeschlossen ist. Letztere ermöglichen auch die Herstellung von Pressen in so grofsen Abmessungen, wie sie früher nicht für praktisch ausführbar gehalten wurden, aber für den Ersatz der schwersten Hämmer erforderlich sind.

Bei einem Besuche der Maschinenfabrik von Tannet, Walker & Co. in Leeds sahen wir eine derartige Schmiedepresse von 1000 Kolbendurchmesser und 500 kg per Quadratcentimeter Wasserdruck, also einen Gesammtkolbendruck von etwa 4000 t in Ausführung, welche für ein englisches Stahlwerk bestimmt war, und sind auch mehrere grofse Stahlwerke Deutschlands, welche sich mit der Anfertigung von Schmiedestücken befassen, mit derartigen Anlagen beschäftigt.

Nach dem »Engineering« vom 23. April 1886 wird die auf Blatt XXIII dargestellte Construction einer Schmiedepresse von 4000 t nutzbarem Druck durch Davy Brothers, Sheffield, für Cammel and Co., Sheffield, ausgeführt. Dieselbe ist Hrn. Charles Davy in allen europäischen Staaten und Amerika patentirt und besteht das Wesen derselben darin, dafs der Druckstempel *A* eine zweifache Führung hat, um ein Klemmen desselben zu verhüten, nämlich einmal oben durch seine Verlängerung in dem Führungscylinder *B* und zweitens unten durch die Büchsen, welche die Säulen *C* umschliefsen. Um ferner den Angriffspunkt der Kraft an dem Stempel *A* möglichst tief nach unten zu verlegen, dient derselbe nicht als Kolben, sondern es ist je ein solcher in den beiden seitlich stehenden Cylindern *D* angebracht. Diese haben 914 Durchmesser bei 2130 Hub und erhalten einen hydraulischen Druck von 350 kg per Quadratcentimeter, der durch die mit kugelförmigen Enden versehenen Stempel *E* übertragen wird. Der Stempel *A* wird durch die beiden Plungerkolben *F* von 228 Durchmesser gehoben, indem deren Cylinder Druckwasser aus den Pumpen *G* durch die Rohre *H* zugeführt wird, während beim Senken die Cylinder *D* so

Digitized by Google

lange durch die Rohre *I* mit Wasser von niederem Drucke gefüllt werden, bis die Berührung des Stempels *A* mit dem zu schmiedenden Stücke erfolgt; hierauf wird die Verbindung von *D* mit den Pumpen *G* durch die Rohre *H* und *K* hergestellt. Die Cylinder *B* und *D* werden durch zwei Traversen *L* von 1520 Höhe getragen, welche durch 4 Säulen *C* aus geschmiedetem Stahl von 508 Durchmesser mit der den Ambos tragenden Grundplatte *M* verbunden sind. Die Traversen *L* wiegen je 28 000 kg und sind ebenso wie die Grundplatte *M* aus Stahlformgufs hergestellt. Die drei Pumpenkolben haben 152 Durchmesser und 305 Hub und werden vermittelst zweier Dampfkolben von 864 Durchmesser bewegt, welche bis zu 60 Doppelhübe pro Minute machen können. Das Wasser wird den Pumpen unter einem Drucke von 4,5 kg zugeführt. Die gröfste Geschwindigkeit des Druckstempels beträgt 12,7 mm pro Secunde, wenn das Wasser aus den Pumpen *G* zugeführt wird, und 610 bei der Bewegung mit Druckwasser von geringerer Pressung. Die Anordnung der Dampf- und Wasserventile ist eine so einfache, dafs 2 Hebel genügen, um sämmtliche Bewegungen zu steuern und ist hierdurch die Möglichkeit geschaffen, die Wirkung der Presse derartig zu beschleunigen, dafs sie diejenige des Hammers an Geschwindigkeit übertrifft, während hinsichtlich des Druckes bei den heutigen Hülfsmitteln der ausführenden Technik kein Hindernifs vorhanden ist, den schwersten Dampfhammer zu ersetzen. *R. M. Daelen.*

Beseitigung von Versetzungen in Hochofengestellen.

Der amerikanische Hochofenbetrieb scheint häufige Gestellversetzungen von aufsergewöhnlicher Ausdehnung im Gefolge zu haben, welche durch plötzlichen Niedergang von erkaltetem Eisen und abgekühlter Schlacke herbeigeführt werden.

Man weifs sich jedoch in Amerika zu helfen, und die Art und Weise, wie man dort solcher Versetzungen Herr wird, kann auch für deutsche Eisenhüttenleute, zur Beseitigung der Folgen von schweren Rohgängen, und langen Stillständen von Nutzen sein.

Wenn sich in solchen Fällen plötzlich das Gestell, also auch das Stichloch und die Formen versetzen, dann steht der Fortbetrieb des Hochofens auf dem Spiel.

Um solcher Versetzungen Herr zu werden, mufste man sich bisher auf die lösenden Wirkungen des ferneren Betriebes beschränken, und konnte froh sein, wenn ein Höherlegen der Formen nicht erforderlich war.

Die Versuche, die festgewordenen Ansätze des Gestells durch Handarbeit, mit Hammer und Meifsel zu entfernen, dürften schon lange, weil von zu kleinlicher Wirkung, in Vergessenheit gerathen sein.

So lange noch eine oder mehrere Formen offen bleiben, ist die Hoffnung auf Besserung berechtigt, und gelingt es meistens, den Ofen wieder in einen gedeihlichen Betrieb zu bringen.

Häufig aber auch wirken alle Umstände erschwerend, und dann crepirt der Ofen.

Bei den früher gebräuchlichen Vorherden, welche dazu da waren, um sie während eines guten Betriebes zu repariren, und während eines schlechten Betriebes nicht benutzen zu können, kam solches Ende häufiger vor.

Naturgemäfs war früher der Vorherd, als kältester Theil des Gestells, zuerst verstopft, und damit der einzige Abflufs, das Stichloch. Man konnte dann höchstens noch je ein Nothabflufsloch unter oder neben jeder Form einrichten, die hüttenmännische Ehre retten, und den Betrieb weiter führen. Für den ferneren Betriebsgewinn wäre es in solchen Fällen oft besser gewesen, es hätte ein jähes Ende genommen.

Seit der Einführung der Lürmannschen Schlackenform bietet diese, welche den Windformen und der Mitte des Gestells, also der Wärmequelle näher liegt, als das Stichloch im alten Vorherd, auch in den schwierigsten Fällen eine willkommene Hülfe für den Abflufs auch von Eisen. Man wendet deshalb auch oft in einem Gestell mehrere Schlackenformen an, und kann dieselben, weil die Windformen in neuerer Zeit sehr hoch über den Boden gelegt werden, selbst unter den Formen anordnen. Man hat dann die Einrichtung als eine vollkommene und betriebsfähige, welche man bei den früheren Gestellen mit Vorherd, als ein Auskunftsmittel in Fällen der Noth, und in sehr unsprünglichem Zustande anstrebte, d. h. man hat Eisen und Schlackenabflufs nahe jeder der Windformen — und ist so in der Lage, etwaige Versetzungen viel rascher wegzuschmelzen, also aufzulösen und abzustechen.

Wenn die Beschickung im Ofen jedoch z. B. während längerer Stillstände theilweise reducirt und geschmolzen ist, so kommt es bei der Wiederinbetriebsetzung vor, dafs das Gestell plötzlich mit schweren Versetzungen von Eisen und Schlacke erfüllt wird. Herrscht die letztere vor, dann hat man in Amerika mit Erfolg von der Schlacken-

Digitized by Google

form und den Windformen aus, durch Dampfbohrer Sprenglöcher in die Versetzung gebohrt, und diese mit Pulver oder Dynamit besetzt.

Herrscht in den Versetzungen das Eisen vor, dann hat man in Amerika mit noch gröfserem Erfolge, von den Formen aus, die Versetzung mit Hülfe von grofsen, mit Petroleum oder Theerölen gespeisten Löthrohren weggeschmolzen. Diese Art und Weise der Beseitigung von schweren Gestellversetzungen scheint zuerst durch Kapitain Jones auf der Edgar-Thomson-Hütte angewandt zu sein.

Zuerst mitgetheilt hat dieselben Witherbee im Februar 1885 auf dem New-York Meeting des American Institute of Mining Engineers.*

Fernere Mittheilungen über diesen Gegenstand sind demselben Verein im Februar d. J. auf dem Pittsburg-Meeting durch James Gaylay geworden.** Diese Quellen sind von mir benutzt.

Nach denselben bilden mehrere durch Knie- und Muffenstücken verbundene Gasrohrenden das nach allen Richtungen verstellbare Blasrohr, dessen eines Ende mit dem Düsenstock, oder der Windleitung verbunden wird, während das andere Ende auf die Stelle gerichtet werden kann, an welcher geschmolzen werden soll. Ein zweites Röhrchen von 6 bis 7 mm l. W. führt aus einem höher liegenden Gefäfs Petroleum oder Theeröl zu.

Dies Röhrchen kann mit einem Ventil von dem Oelvorrath abgeschlossen werden, und hat aufserdem in handlicher Höhe ein zweites Ventil, um die Menge des zulaufenden Petroleums leicht abmessen zu können.

Das Oel zuführende Ende des Röhrchens mündet vor dem Wind zuführenden Blasrohr.

Der aus dem Blasrohr strömende heifse Wind zerstäubt und entzündet das Oel, und es entsteht eine Löthrohrflamme von höchster Temperatur, in welcher Eisen und Schlacke leicht schmelzen.

Mit einer Stange kann man die Arbeit durch Wegräumen der schon weich gewordenen, aber noch nicht geschmolzenen Ansätze sehr befördern.

Sobald man mit Hülfe dieses Löthrohres eine Verbindung zwischen Stichloch oder Schlackenform und der nächstliegenden Windform hergestellt hat, so dafs Eisen und Schlacke aus Ersteren ablaufen können, kann man die fernere Entsaumng des Gestells dadurch sehr befördern, dafs man das Oel in den Düsenstock laufen läfst und so diesen, sobald der Wind angelassen wird, zu einem Löthrohr macht.

Auf diese Weise soll in erstaunlich kurzer Zeit, und mit einer aufserordentlich geringen Oelmenge, ein Gestell ausgeschmolzen werden können.

Wenn die wegzuschmelzenden Ansätze aus Schlacke bestehen, ist die Wirkung des Löthrohrs eine überraschende; wenn die Ansätze aus Eisen, gemischt mit Schlacke und Koks bestehen, ist die Wirkung auch noch sehr günstig; schwieriger liegt der Fall, und geringer ist die Wirkung, wenn die Ansätze lediglich aus erkaltetem Eisen bestehen.

In gewissen Fällen soll der Zusatz von Flufsmitteln, d. h. leicht schmelzbaren Salzen, den Erfolg sehr unterstützen; dieselben werden in das Blasrohr oder den Düsenstock gebracht und mit dem Wind eingeblasen, wodurch deren Vertheilung, also Wirkung vergröfsert wird.

Die Anwendung des Oels kann aufhören, sobald guter Koks vor den Formen erscheint.

Auch soll das Oel immer so weit von der Mündung des Blasrohrs oder der Düse des Windstocks eingeführt werden, dafs dessen vollständige Verdampfung gesichert ist, damit eine Abkühlung des Gestells durch etwa noch zu verdampfendes Oel vermieden wird.

Die Anwendung dieses Löthrohrs wird auch dann empfohlen, wenn nur eine Windform, die Schlackenform oder das Stichloch zu öffnen ist, oder wenn festgebrannte Kühlkästen weggeschmolzen werden müssen.

Die Anwendung von Holzkohlen oder Koks und einem Blasrohr ist für diese Zwecke eine in Deutschland seit langer Zeit bekannte. Wenn die Ansätze oder Gegenstände, welche weggeschmolzen werden sollen, kalt sind, soll es zweckmässig sein, vor denselben aus feuerfesten Steinen einen überdeckten Kanal zu bauen, welchen man mit Schlacken oder glühenden Koks vorwärmt; diese Anordnung soll für den Anfang die Verdampfung und Verbrennung des Oels befördern.

Die Anwendung der mit Oel gespeisten Löthrohre hat noch den Vortheil, dafs man deren Wirkung sowohl auf kleinere Stellen beschränken, als auf gröfsere Flächen ausdehnen kann, je nachdem man die lichten Weiten der Blasrohre wählt; man hat deren von 25 bis 100 mm angewandt.

Die einzige Unannehmlichkeit bei der Anwendung solcher Blasrohre ist das betäubende Geräusch, welches dieselben verursachen.

Als Beispiele von deren Wirksamkeit werden folgende erzählt.

Im Jahre 1882 zerbrachen bei dem Ofen in Cedar Point, welcher zur Zeit des Unfalls nur mit Anthracit betrieben wurde, und atwa 60 t Nr. 1 und 2 machte, mehrere Theile der Gebläsemaschine, wodurch der Ofen, bei schweren Gichten, zu einem Stillstande von 14 Tagen gezwungen wurde.

Man hatte alle Windformen, welche besonders als bronzene bezeichnet werden, weil man diese in England kaum, und in America erst seit wenigen Jahren anwendet, aus dem Ofen ge-

* Transactions vol XIII p. 675: Removing obstructions from blast furnace hearths and boshes.

** Transactions of the american institute of mining engineers: A chilled blast furnace hearth.

Digitized by Google

zogen; das Kühlwasser überall abgestellt und 40 Wagen Kohlen aufgegeben.

Man hatte vorher abgestochen und die Schlacke, soviel dies ohne Wind möglich, abgelassen.

Nach Ablauf des 14 tägigen Stillstandes fand man das Gestell voll glühender Kohlen; beim Anlassen des Windes wurden die Formen hell, und das Gas zeigte sich sofort an der Gicht.

Um den nöthigen Raum für das zu erzeugende Eisen und die dabei fallende Schlacke zu schaffen, hielt man es für nöthig, eine grofse Menge Kohlen aus dem Gestell zu kratzen.

Der Wind, welcher gewöhnlich 650° C. hatte, konnte mit den abgekühlten Winderhitzern nur auf 250 bis 270° gebracht werden.

Sobald sich Schlacke an den Formen zeigte, liefs man im Stichloch Pulverpatronen explodiren, von welchen die dritte eine breiige Masse vor dasselbe brachte und es verstopfte.

Man hatte dann noch einen guten Abstich von Schlacke und weifsem Eisen an der Schlackenform — der letzte für viele Tage, weil sich gleich nachher alle Formen zusetzten.

Es wird als ein grofses Versehen hervorgehoben, dafs man nicht von vornherein beim Anlassen des Windes, in alle Düsenständer Oel laufen liefs, denn das Einzigste, was dem Ofen gefehlt, sei Wärme gewesen, und diese würde ihm durch Verbrennen des Oels zugeführt worden sein.

Es wurde nun sowohl Pulver als das Oel-Löthrohr benutzt, um die Gestellausfüllungen auszuräumen, und bis zur Mitte des Gestells zu bringen.

Hier konnte man, während an den Seiten Alles fest war, grofse Mengen Beschickung ausziehen, welche von oben so nachfolgte, dafs am 6ten Tage der Ofen 7,32 m (24' engl.) tief war.

Man hielt den Ofen mit leichten Gichten bis zu dieser Höhe gefüllt, und zog unten ferner Beschickung aus.

Erst am 7ten Tage merkte man, dafs die Beschickung in der Mitte des Ofens einen Trichter bildete, durch welchen die neu aufgegebenen Materialien in kürzester Frist ins Gestell rückten, während die ältere Beschickung an den Wänden fest stand.

Man füllte dann diesen Trichter oder Schacht und den Ofen bis zur Gicht mit 67 t Kohlen und Koks auf, setzte darauf gewöhnliche Gichten und brachte dann den Ofen bald wieder in Ordnung.

In der über diesen Fall stattgehabten Besprechung stellte man fest, dafs ein Löthrohr mit Koks im Jahre 1870 zuerst bei dem Himrod Ofen in Amerika angewandt sei, um ein Stichloch aufzuschmelzen. Man scheint in Amerika also nicht zu wissen, dafs dieses Mittel schon vor 30 Jahren in Deutschland, besonders in Oberschlesien, sehr beliebt war.

Ein anderer Fall verlief wie folgt:

Ende Dezember 1885 mufsten alle Oefen der Edgar Thomsonhütte bis zum 20. Januar wegen eines Arbeiterausstandes gestopft werden.

Der Ofen E, von welchem hier die Rede sein wird, hatte schon vor dem Stillstand unregelmäfsiger gearbeitet als die anderen Oefen. Schon im August 1885 war das Gestell, in Folge plötzlichen Niedergehens der Gichten versaut und mit dem Löthrohr ausgeschmolzen worden. Nachdem hingen sich die Gichten noch öfter auf; das Eisen wechselte infolgedessen sehr häufig, während der Koksverbrauch bis 1500 kg stieg.

Als nun das Gestell am 20. Jan. untersucht wurde, schien Alles in bester Ordnung; an allen Formen, und auch an der Schlackenform war heifser Koks in genügender Menge.

Um 2 Uhr Nachm. wurde der Wind angelassen, und gut aufgenommen; die Winderhitzer, welche mit Holz geheizt wurden, gaben Wind von 260°. Eine Stunde nachher kam eine breiige Schlacke an die Formen; die Schlackenform war herausgenommen; man liefs einen Abstich von Schlacke und Eisen, durch die Oeffnung für die Schlackenform ab. Beim Stopfen derselben legte man eine dicke Stange ein, um das nächste Oeffnen zu sichern. Nach 1½ Stunden wurde ein zweiter Abstich gemacht, welcher dem ersten ähnlich und sogar gröfser war. Es ging nun Alles glatt, bis man nach 2 Stunden einen ferneren Abstich machen wollte und dabei die Stange abbrach, welche in der Oeffnung steckte. Nach verschiedenen erfolglosen Versuchen, eine neue Stange einzutreiben, wurde, weil das Eisen im Gestell immer kälter wurde, der bronzene Schlackenformkühlkasten entfernt, um in höherer Lage einen Abstich machen zu können.

Die Beschickung war hier sehr heifs und es wurden gute Fortschritte gemacht, als die Gichten, zuerst nach der Seite der Schlackenform, und dann noch zweimal auch auf den anderen Seiten, plötzlich nieder gingen. Die Schlacke rann aus allen Oeffnungen und Fugen der Düsenstöcke, und 5 Formen waren auf einmal gänzlich verstopft. An der Form Nr. 7, rechts von der Schlackenform, wurde ein Loch von 80 mm gebohrt, um durch dasselbe zu blasen, während an der Schlackenformseite nicht gearbeitet werden konnte, weil durch deren Oeffnung immer Schlacke weit umher ausgeblasen wurde.

An den drei noch offenen Formen fand man eine breiige Schlacke, und verstopften sich auch diese bald nachher, so dafs der Wind, welcher zuletzt 10 Pfund Pressung zeigte, während vor dem Rutschen der Gichten mit 4 Pfd. geblasen wurde, abgestellt werden mufste.

Die mit Eisen und Schlacke gefüllten Düsenstöcke konnten nur mit Mühe entfernt werden, und nur 2 Formen konnten herausgezogen wer-

Digitized by Google

den, während die übrigen fest im Eisen saßen. Nur an einer der 8 Formen zeigte sich eine Schale von 50 mm Schlacke vor dem festgewordenen Eisen; an den anderen Formen traf man überall sofort auf Eisen.

Man traf nun die zum Blasen mit dem Löthrohr nöthigen Veranstaltungen. In der Nacht zum 22. Januar wurden deren zwei an der Schlackenformöffnung, und eine an der links von derselben liegenden Windform Nr. 6 angelassen.

In kurzer Zeit begann deren schmelzende Wirkung, welche sich in dem Maße vermehrte, wie die gebildeten Räume größer wurden.

Eine Schicht von 450 bis 600 mm bestand nur aus festem Eisen; darüber hinaus, zur Mitte hin, wurde die Ausfüllung etwas weicher, und bestand hier auch aus mehr Schlacke, als am Rande des Gestells. In 6 Stunden war ein Raum ausgeschmolzen von etwa 1800 mm Länge, 1500 mm Breite und 1200 mm Höhe, dessen Oberkante etwa 200 mm über dem Mittel der Schlackenform lag, wie die nachstehende Figur zeigt.

Damit war die Sau nach obenhin durchgeschmolzen und fiel durch die entstandene Oeffnung eine große Menge guter, heißer Koks in den vorher beschriebenen ausgeschmolzenen Raum. Eine Windform wurde eingelegt, die Schlackenformöffnung geschlossen, und nun ordnungsmäßig geblasen.

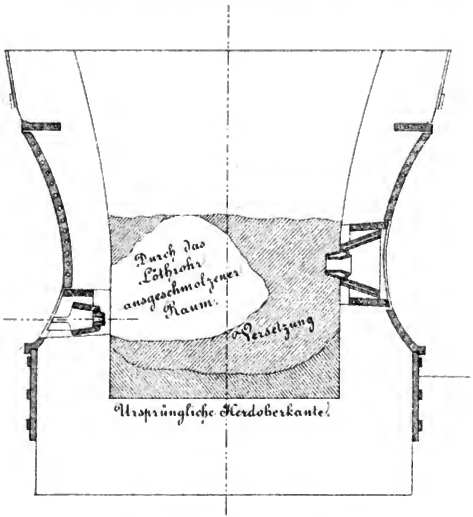
An den übrigen Windformen wurden ebenfalls, nachdem die bronzenen Kühlkasten derselben durch Thon geschützt waren, mit den Löthrohr Oeffnungen durchgeschmolzen. Zu dem Ende war vor die betreffende Form aus feuerfesten Steinen ein Kanal von etwa 150 mm □ gebaut, und wirkte das Löthrohr, unterstützt durch diese Einrichtung, ausgezeichnet.

Das Stichloch wurde auf dieselbe Weise so lange geöffnet, als es nöthig war. Man kann beim Stichloch das Löthrohr entweder so lange wirken lassen, bis das Eisen von selbst abläuft, oder man kann das Stichloch durch das in einiger Entfernung und durch einen vorgebauten Kanal wirkende Löthrohr so heiß erhalten, daß man es leicht mit einer Stange öffnen kann, sobald dies nöthig wird. Man hat im letzteren Fall den Vortheil, das Eisen und die Schlacke so lange als möglich halten, also so hoch als möglich steigen lassen, und so das Gestell so bald als möglich ansschmelzen zu können.

Die beseitigten Ansätze bestanden nach der Meinung der betheiligten Hüttenleute etwa aus 20 bis 40 % Schlacke und aus 60 bis 80 % Eisen; das Vorhandensein einer so großen Menge Eisen führen dieselben darauf zurück, daß sich bei dem langen Stillstande eine große Menge Erze reducirt habe, welche plötzlich ins Gestell rückend, die dort vorhandene Wärme absorbirten, deshalb erstarrten, und die noch vorhandene Schlacke aus allen Oeffnungen hinausdrückten.

Ich habe kürzlich eine Dampfkesselfeuerung gesehen, welche mit Theeröl betrieben wurde, und mich davon überzeugt, daß man mit diesem Material in kürzester Frist eine Flamme von beliebiger Ausdehnung und höchster Temperatur erzeugen kann.

Das Theeröl wird in diesem Falle nicht durch Wind, sondern durch Dampf zertheilt. Die Anordnung der Einrichtung



Edgar Thomson-Ofen E. 22. Januar 1886.

Digitized by Google

ist ähnlich wie die bei der Herstellung der Schlackenwolle. Das Röhrchen, welches das Theeröl von oben zuführt, mündet vor einer Oeffnung in der Kesselthür; das horizontal angeordnete Dampfröhrchen mündet in der Ebene der Oeffnung dieses senkrecht angeordneten Oelröhrchens vor diesem. Beide Röhrchen sind mit Ventilen versehen, mit welchen man die Grösse der zu erzeugenden Flamme abmessen kann. Ein kg Theeröl verdampft etwa 1,6 mal soviel Wasser als 1 kg Steinkohle.

Ich bin überzeugt, dafs diese Anwendung von natürlichen oder künstlichen Oelen noch vielfache Anwendung zu den verschiedensten industriellen Zwecken findet, bei welchen es darauf ankommt, an bestimmten Stellen rasch eine Flamme von verschiedener Ausdehnung und hoher Temperatur zu erzeugen.

Osnabrück, im Juni 1886.

Fritz W. Lürmann.

Zur directen Eisenerzeugung.

Unter den vielen Erscheinungen auf diesem Gebiete, die seit langem und immer wieder am hüttenmännischen Horizont auftauchen, sind in den letzten Jahren zwei Versuchsreihen, der Lösung näher zu kommen, bekannt geworden, die am meisten die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen geeignet sind.

Dies sind zunächst die Versuche, welche Ende 1881 von Professor Sarnström zu Nyhamma und Söderfors geleitet wurden, über welche in Nr. 402 des »Iron« vom 16. Juni 1882 Professor Sarnström selbst, und in Nr. 32 der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« vom 12. August 1882 Prof. J. v. Ehrenwerth berichteten.

Unter der zweiten Versuchsreihe meine ich den »Bullprocefs«*, der auch 1882 in die Oeffentlichkeit trat und, obwohl er in der praktischen Durchführung bisher gescheitert zu sein scheint, doch in theoretischer Beziehung viel Interessantes bietet.

Beide Versuchsreihen unterscheiden sich wesentlich voneinander, besonders in der Art der Entstehung der grundlegenden Idee. Die schwedischen Versuche gehen von der alten Methode der directen Eisenerzeugung, von den Rennherden aus, während der Bullprocefs vom Hochofenprocefs ausgeht mit Berücksichtigung aller wissenschaftlichen Kenntnisse über die Vorgänge in demselben.

Das Ergebnifs mufs bei beiden dasselbe sein, das nämlich, dafs der reducirte Eisenschwamm vor der Form eingeschmolzen wird. Der schwedische Procefs verwendet ausschliefslich Holzkohle, der Bullprocefs hauptsächlich Gas als Reductionsmittel und Brennstoff.

Bezüglich der Einzelheiten beider Processe verweise ich auf die oben angeführten Aufsätze in »Iron« und der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« und auf die Arbeiten über den Bullprocefs von Professor v. Ehrenwerth in Nr. 14 der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« vom Jahre 1883 und von mir in Nr. 9 derselben Zeitschrift vom Jahre 1884. —

Dafs ich mit meinen Gedanken über die directe Eisenerzeugung jetzt hervortrete, ist darin begründet, dafs ich Kenntnifs erhielt, dafs gegenwärtig von einem erfahrenen Hüttenmann Versuche zur Darstellung von Eisen direct aus den Erzen im Gange sind und zwar, wie es scheint, in Erfolg versprechender Weise.

Bei der Wahl des Apparates für den beabsichtigten Zweck sind zwei wichtige Erfordernisse zu beachten. Der Apparat mufs die möglichst lange und innige Berührung der zu reducirenden Materialien mit dem Reductionsmittel gestatten und zugleich die beste Ausnutzung der zum Procefs nöthigen Wärme möglich machen. Beiden Anforderungen genügt der Schachtofen in sehr vollkommener Weise und bietet derselbe deshalb die einzig richtige Form für einen Apparat, mit dem reducirende Wirkungen erzielt werden sollen.

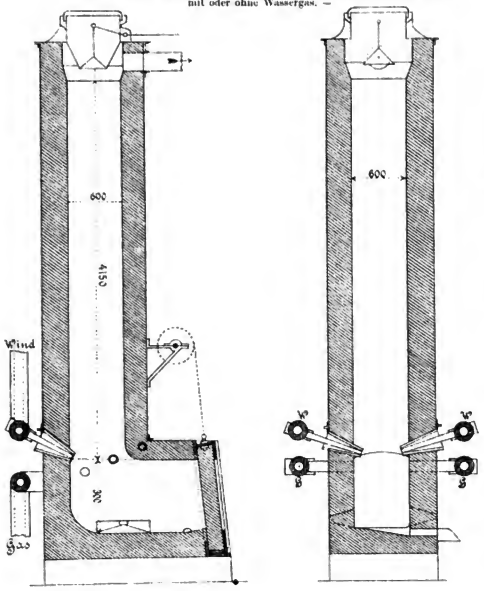
In dem vorliegenden Falle hätte man also nur auf den alten Stuckofenbetrieb zurückzugreifen. Die ursprüngliche Einrichtung desselben hatte jene Uebelstände zur Folge, welche die Ursache des unökonomischen Betriebes waren. Der unterbrochene Betrieb und die Verwendung von kaltem Wind zählen zu den Hauptfehlern. Der Hauptvortheil des Hochofenbetriebes beruht ja darauf, dafs die erzeugten Materialien in einer Form erhalten werden, welche eine leichte Entfernung derselben aus dem Ofen gestatten und es daher möglich machen, den Betrieb ununterbrochen aufrecht zu erhalten.

Würde es nun gelingen, den Stuckofenbetrieb zu einem continuirlichen zu gestalten und durch Verwendung heifsen Windes noch weiteres an Brennstoff zu sparen, so wäre man vielleicht imstande, denselben lebensfähig zu machen. Ein weiterer Schritt nach vorwärts wäre dann der Ersatz des theuren Brennstoffes durch einen billigeren, wenn man dadurch die Qualität des Productes nicht beeinträchtigt.

* Vergl. 1882, Seite 323.

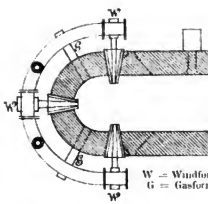
Digitized by Google

Reductionsofen zur Erzeugung von schmiedbarem Eisen direct aus den Erzen, mit oder ohne Wassergas. —



Am unteren Ende geht der Schacht in einen horizontalen Ofen über, der an der Stirnseite eine gut schliefsende Thür besitzt, um durch dieselbe die gebildete Luppe herausnehmen zu können. Seitlich sind kleine Arbeitsöffnungen angebracht, um mit Brechstangen das niederschmelzende Eisen aufbrechen und die Luppe gegen die Thür bringen zu können.

Um nun sowohl in diesem Ofen als im Schachte die nöthige Temperatur zu erhalten, münden an der Uebergangsstelle zwischen Schacht und Ofen entsprechend angebrachte Düsen für Zuleitung von Wassergas und Verbrennungswind. Um den höchsten Wärmeeffect erzielen zu können, sind Wind und Gas in Wärmespeichern möglichst hoch zu erhitzen. Zur Heizung der letzteren können die an der Gicht abströmenden Gase verwendet werden. Sollte die Gaspressung im Innern des Ofens zu hoch sein, so kann in der Ableitung der Gichtgase ein Saugapparat, etwa ein Körtingscher Dampfstrahlventilator, angebracht sein, der die Gase zwingt, durch die Erzsäule im Schachte zu streichen.



W = Windformen,
G = Gasformen.

Zur Verwirklichung dieser Gedanken habe ich mir einen einfachen Apparat ausgedacht, der in folgendem besteht (vgl. Abbildung).

Der Schachtofen von 4 m Höhe und 0,6 m Durchmesser, entweder cylindrisch oder etwas gebaucht, wird mit Erz und so viel Holzkohlen, als zur Reduction eben nöthig, beschickt. Nimmt man an, dafs die Reductionskohle nur zu CO verbrannt wird, so sind auf 100 kg Eisen 34,5 kg Kohlenstoff erforderlich und bei einem Gehalt der Erze von 49 % 204 kg Erze. — 34,5 kg Kohle nimmt einen Raum von 0,276 cbm und 204 kg Erz einen solchen von 0,116 cbm ein; der Schacht fafst daher 111 kg Kohle und 657 kg Erz mit 322 kg Eisen.

Der Theorie nach stellen sich die Verhältnisse des Processes folgendermafsen:

Die Erze enthalten auf 100 kg Eisen 46 kg Sauerstoff und 58 kg Schlacken bildende Bestandtheile (geröstete Spatheisensteine).

Der Wärmeverbrauch ist folgender:

Zur Reduction von 100 kg Eisen aus Eisenoxyd	170 700 Calorien.
Zum Schmelzen von 100 kg Eisen	30 000 „
Zum Schmelzen von 58 kg Schlacken	26 100 „
Summa	226 800 Calorien.
20% dieser Summe für Verluste gerechnet.	45 360 „
Wärmeverbrauch im Ganzen . .	272 160 Calorien.

Zur Reduction von 100 kg Eisen aus Eisenoxyd sind 34,5 kg Kohlenstoff nöthig, welcher, wenn er zu CO oxydirt wird, $34{,}5 \times 2473 = 85\,318{,}5$ Calorien entwickelt. Die fehlende Wärmemenge von $272\,160 - 85\,318 = 186\,842$

Digitized by Google

Calorien soll nun durch Verbrennung von Wassergas zugeführt werden.

1 kg Wassergas mit 93,3 % CO und 6,6 % H (dem Gewichte nach) entwickelt bei vollständiger Verbrennung 4480 Calorien. Wir brauchen daher 186 842 : 4480 = 41,7 kg Wassergas.

Da zur Erzeugung von 1 kg Wassergas im Generator 1,64 kg Kohlenstoff erforderlich sind, so entsprechen 41,7 kg Wassergas einem Aufwande von 41,7 × 1,64 = 68,4 kg Kohlenstoff.

Die zugeführte Wassergasmenge von 41,7 kg enthält 38,9 kg CO und 2,75 kg H.

38,9 kg CO verbrennen mit 16,6 kg O zu 55,5 kg CO_2 und

2,75 kg H verbrennen mit 22 kg O zu 24,75 kg H_2O.

Die nöthige Menge Sauerstoff beträgt somit 38,6 kg entsprechend 167,8 kg Luft, oder 129,8 cbm.

Die Gichtgase enthalten dann:

80,5 kg CO
55,5 „ CO_2
24,75 „ H_2O in Dampfform
129,2 „ N

Der Einfachheit halber wurde oben angenommen, dafs die Reduction ausschliefslich durch festen Kohlenstoff erfolgt, was nach den Ausführungen Lowthian Bells als der ungünstigte Fall zu betrachten ist. Darum stellt sich auch das Verhältnifs von CO zu CO_2 mit 1,45 : 1 so hoch heraus. Erfolgt die Reduction wenigstens zum Theil durch CO, so wird der Verbrauch an Brennstoff ein geringerer. Derselbe stellt sich nach Obigem für 100 kg Eisen wie folgt:

Kohlenstoff zur Reduction 34,5 kg giebt Holzkohle mit 90% C = ... 38,3 kg
Kohlenstoff im Wassergasgenerator 68,4 kg giebt Braunkohle mit 56% C = ... 81,9 „

Wollte man ohne Wassergas arbeiten, so müfste man entsprechend mehr Holzkohle gichten. Es sind dann 186 842 : 8080 = 23,12 kg C erforderlich, welche mit 61,65 kg O zu 86,77 CO_2 verbrennen. Das Verhältnifs von CO : CO_2 in den Gichtgasen stellt sich dann auf 0,928 : 1.

Die Wärmemenge, welche von der Gebläseluft, wenn dieselbe hoch erhitzt ist und eventuell von dem heifsen Wassergas dem Ofen zugeführt wird, wurde hier gar nicht in Rechnung gezogen, wogegen auch vernachlässigt wurde, dafs die Gichtgase eine gewisse Wärmemenge mit fortnehmen.

In dem zuletzt betrachteten Falle stellt sich der Brennstoffverbrauch für 100 kg Eisen wie folgt:

Zur Reduction Kohlenstoff: 34,5 kg
statt Wassergas . . 23,12 „
zusammen 57,62 „ giebt bei Holzkohle mit 90% C 63,9 kg Holzkohle.

Die vor der Form sich bildende Luppe kann von den seitlichen Arbeitsöffnungen aus aufgebrochen und durch die Thür entfernt werden, während welcher Arbeit Wind und Gas auf kurze Zeit abgestellt werden können; ist die Thür wieder geschlossen, so kann der Procefs wieder seinen Fortgang nehmen. Die Schlacke läfst man continuirlich abfliefsen oder sticht sie von Zeit zu Zeit ab. Die Luppen werden ziemlich compact ausfallen, sollte es aber nöthig sein, so kann man sie unter einem Hammer etwas zängen. Die Productionsfähigkeit eines so kleinen Apparates wie der in der Skizze dargestellte ist, dürfte in 12 Stunden 600 bis 1000 kg erreichen. Die Luppen können nun entweder gleich in einen Martinofen eingesetzt werden, oder man kann sie bis zur Verwendung in einem fahrbaren ausgemauerten Kasten aufbewahren, wobei man den gröfsten Theil ihrer Hitze noch wird ausnutzen können.

Richtet man den Stahlschmelzofen so ein, dafs der Roheiseneinsatz in einem kleinen Cupolofen eingeschmolzen wird, so würde man bei Verwendung obiger Luppen die Chargendauer ganz bedeutend herabmindern, daher die Production erheblich steigern können und auch an Brennstoff und Löhnen viel ersparen. Die Gestehungskosten der direct erzeugten Luppen dürften sich bei günstigem, geregeltem Betrieb nicht viel höher als beim Roheisen stellen. Sieht man vorläufig von der Verwendung von Wassergas ab, so wird der ganze Ofen so einfach, dafs seine Herstellungskosten verschwindend geringe werden.

* * *

Nach Fertigstellung der obigen Mittheilung ging dem Verfasser eine D. R.-Patentschrift Nr. 35205 zu, in welcher Mr. Charles James Eams, New-York, sich ein Verfahren und einen Ofen zu demselben patentiren läfst, welches darin besteht, das schmiedbare Eisen aus dem Erz zu erhalten durch: „Reduction mittelst Graphites, welcher in Form von Klumpen entweder das Erz als Schicht bedeckt oder mit demselben gemischt wird oder als Brei das Erz überzieht oder ein bröckliges Futter des Ofens bildet." —

Der dazu gewählte Ofen ist ein gewöhnlicher Flammofen, ähnlich einem Puddelofen mit Vorwärmer; neu daran ist ein in den Fuchs eingebauter kleiner Schacht, der die Beschickungsmaterialien zum Trocknen aufnehmen soll; dieses Trocknen und Vorwärmen soll 4 bis 5 Stunden in Anspruch nehmen, der Reductionsprocefs nur 1 Stunde, das Zusammenschweifsen 20 bis 30 Minuten.

Das Erz wird also mit Graphitklumpen (20 bis 30 % vom Erz) gemischt und so gegichtet. Der Boden des zweiten Herdes ist mit Graphitklumpen zugestellt. Auf diesen Herd wird die Beschickung aus dem Vorbereitungsschachte gezogen und einer mäfsigen Temperatur ausgesetzt, bis die Reduction beendet ist, dann der Schwamm über die Feuerbrücke auf den Schweifsherd ge-

Digitized by Google

bracht, hier zu Luppen geformt und unter dem Hammer gedrückt.

Dafs der Erfinder Graphit als Reductionsmittel wählt, erklärt sich aus dem Vorkommen einer Graphitkohle (Graphitic carbon) bei Cranston im Staate Rhode Island. Die zur Reduction nöthige Menge an Graphit ist nicht so bedeutend, dafs bei mäfsigem Preis die Verwendung ausgeschlossen wäre. Es würde jedoch wohl jeder andere Kohlenstoff dieselben Dienste leisten. — Eine andere Frage ist die, wie viel Brennstoff zur Erzielung der nöthigen Temperatur auf die Einheit der Production entfällt; und da läfst sich gar nichts Annäherndes bestimmen; auch der Erfinder schweigt darüber, und doch ist diese Frage die wichtigste.

Die directe Eisenerzeugung ist schon lange kein Problem mehr in chemischer und technischer Beziehung, wohl aber noch in ökonomischer. In dieser letzten Beziehung dürfte aufser dem Brennstoffverbrauch wohl auch noch das Ausbringen aus dem Erz mafsgebend werden. Es ist gar nicht möglich, auf dem Herde eines Flammofens die Reduction so vollständig durchzuführen, ohne dafs grofse Metallverluste entstehen, und ebenso mufs der Abbrand beim Schweifsen der Luppen aus dem fein vertheilten Eisenschwamm ziemlich bedeutend werden.

Dafs man auf die in der Patentschrift angegebene Weise Eisenluppen aus Erz bekommen könne, ist keine Frage; ob der Procefs ökonomisch möglich sein wird, mehr als zweifelhaft.

Zeltweg.

Wilhelm Schmidhammer.

Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Koks und die Erzeugung von schwefelarmem Koks.

Von Dr. **F. Muck.**

Diese Mittheilung hier verdankt ihre Entstehung einem ähnlichen Anlafs wie die Veröffentlichung meiner im Jahre 1878 erschienenen: »Ueber Steinkohlenasche, hinsichtlich deren Bestimmung und der sich dabei ergebenden Differenzen«. (Bochum, Ad. Stumpf.) Wie diese letztere Mittheilung, so verdankt nämlich auch die heutige ihre Entstehung dem von mir ehrlich eingestandenen Unmuth über die nicht endenwollenden Interpellationen, leeren Vermuthungen und fortgesetzten Zänkereien zwischen Producenten und Consumenten über Sachen, deren Klarstellung zwar nicht so ganz einfach ist, wie sie auf den ersten Blick erscheinen mag, aber doch leicht genug für Jeden, der sie auf Grund sicher festgestellter Thatsachen und nüchterner Erwägungen ernstlich erstrebt.

I.

Ein weitverbreiteter Irrthum ist die Annahme: der Schwefelgehalt der Steinkohle rühre, wenn nicht stets und einzig und allein, so doch in den allermeisten Fällen, nur von Schwefelkies her.

Angenommen aber auch, es sei dies der Fall, so geht daraus mit nichten hervor, dafs sich aus dem hinreichend genau ermittelten* Schwefelgehalt einer Kohle und der Koksausbeute, welche diese liefert, der Schwefelgehalt des erzeugten Koks einigermafsen genau im voraus sich berechnen läfst.

Und zwar aus folgenden Gründen nicht: Unter der Annahme, in der Kohle sei der Schwefel nur als FeS_2 enthalten, angenommen ferner, die Kohle enthielte nichts, was einen Theil des Schwefels, der beim Verkoken weggehen kann oder mufs, zurückhalten kann — müfste im Koks (wenigstens annähernd) $^3/_4$ des in der Steinkohle enthaltenen Schwefels verbleiben, wenn es richtig ist, dafs (bei der doch immer hinreichend starken und langen Erhitzung) die Entschwefelung nach der Gleichung:

$$2\,FeS_2 = Fe_2S_3 + S$$

erfolgt. Dabei würde natürlich eine Anreicherung des Schwefels im Koks entsprechend der Koksausbeute erfolgen. Enthielte eine Kohle, welche 75 % Koks liefert, 1,5 % Schwefel, so würde unter vorstehender Voraussetzung der Koks ebenso viel Schwefel enthalten wie die Kohle, nach der Proportionalgleichung:

1) $$75 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,50!$$

und bei niedrigerer Koksausbeute als 75 % ja gar noch mehr, z. B.:

2) $$70 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,607!$$

* Es ist hier als selbstverständlich vorausgesetzt, dafs die Schwefelbestimmung mit der, namentlich bei so kleinen Mengen unabweislich nothwendigen peinlichsten Sorgfalt: Nichtanwendung von Leuchtgasflamme, Verwendung von schwefelfreien Reagentien oder Aufbringung genauester Correction — ausgeführt wird. Die Eschkasche Methode möchte wohl die von den meisten adoptirte sein. *Der Verf.*

Digitized by Google

Unter Zugrundelegung der Formelgleichung:

$$2\,FeS_2 = Fe_2S_3 + S$$

würde also blofs bei einer doch nur selten vorkommenden höheren Koksausbeute weniger (aber auch um nur ein Kleines weniger) Schwefel im Koks enthalten sein können wie in der Kohle, beispielsweise:

3) $$80 : \frac{1,5 \cdot 3}{4} = 100 : x = 1,47.$$

Ein gröfserer Schwefelverlust beim Glühen von FeS_2, welcher der Gleichung

$$FeS_2 = FeS + S$$

entspräche, oder wenigstens einer dieser sich nähernden, würde freilich zu geringerem Schwefelgehalt des Koks führen, z. B.:

4) $$75 : \frac{1,5}{2} = 100 : x = 0,965.$$

Ob das zurückbleibende Eisensulfid statt Fe_2S_3 mehr den Formeln Fe_7S_8 oder Fe_8S_9 entspricht, ändert an der Sache nicht sehr viel — der Schwefelrückhalt würde nur noch etwas gröfser sein.

Gegen die durch die obigen Proportionalgleichungen 1 und 2 dargelegten Möglichkeiten könnte der Praktiker alsbald den begründet erscheinenden Einwand erheben: dafs ein gleich hoher oder gar höherer Schwefelgehalt des Koks (als der Kohle) der Erfahrung widersprechen würde, und eigentlich wohl gar nicht vorkäme.

Solchem Einwand würde ich die Behauptung entgegenzusetzen nicht anstehen, dafs exacte Versuche niemals gemacht worden sind, welche die Unmöglichkeit solcher relativ hohen Schwefelgehalte im Koks bewiesen. Andererseits aber gebe ich auch die Wahrscheinlichkeit zu, dafs in vielen — wenn nicht den meisten — Fällen exacte (aber gewifs im grofsen nicht ganz leicht ausführbare) Versuche wohl zu dem Resultat führen dürften, dafs der Koks einen geringeren Schwefelgehalt besitzt als die Kohle, woraus der Koks erzeugt worden ist.

Dieses für die Mehrzahl der praktischen Fälle wohl zutreffende Resultat aber müfste nothwendig zu dem Schlufs führen, dafs eben nicht aller Schwefel in allen Kohlen als Schwefelkies enthalten ist.

Zahlreiche, mehrerenortes ausgeführte Laboratoriumsversuche beweisen — wenn auch indirect, so doch auf das bestimmteste — dafs dies auch wirklich der Fall ist.

II.

Die Steinkohlen — und wahrscheinlich wohl die meisten — enthalten sog. »organischen« Schwefel.

Dessen directer Nachweis dürfte schwerlich jemals vollständig gelingen, sein Vorhandensein aber steht aufser allem Zweifel. Und zwar steht es namentlich aufser allem Zweifel in solchen Fällen, wo das in der Asche einer Kohle enthaltene Eisen gar nicht ausreicht, um mit dem gleichzeitig vorhandenen Schwefel FeS_2 zu bilden. (Eine dritte Möglichkeit: Vorhandensein von Schwefel als Sulfat, kommt kaum in Betracht, denn zahlreiche Versuche haben ergeben, dafs Steinkohlen stets — oder doch allermeistens — nur verschwindend geringe Mengen schwefelsaurer Salze enthalten [siehe weiter unten].)

Es ist nun a priori anzunehmen, dafs dieser »organische« Schwefel, dessen Bindung in ähnlicher Art zu denken ist, wie bei den eiweifsartigen Pflanzen- und Thiersubstanzen, beim Erhitzen mindestens zum allergröfsten Theile sich verflüchtigen wird.

Er thut dies auch in der That zuweilen, vielleicht häufig, keineswegs aber immer, wie das 1. Rechenbeispiel weiter unten zeigt. Diese Thatsache aber erklärt unschwer die weitere: dafs trotz der vorhin beim Schwefeleisen (I) besprochenen Vorgänge der Koks in vielleicht der Mehrzahl der Fälle weniger Schwefel enthält, als er enthalten müfste, wenn der Schwefel nur als FeS_2 in der Kohle enthalten wäre. Warum aber auch bei günstiger Aschenzusammensetzung ein überraschend grofser Theil des »organischen« Schwefels bisweilen im Koks verbleibt, soll weiter unten erklärt werden.

Eine theilweise Entschwefelung durch theilweise Verbrennung von Schwefel im Ofen kann nicht ernstlich in Betracht gezogen werden. Einmal aus dem Grunde nicht, weil während des allergröfsten Theiles der eigentlichen Verkokungs-, richtiger Entgasungs-Dauer, von eigentlichen Verbrennungsvorgängen nicht füglich die Rede sein kann. Dann ferner deshalb nicht, weil eine irgend ins Gewicht fallende Verminderung des Schwefels einen viel gröfseren Koks-Abbrand zur Voraussetzung haben würde, als er unter normalen Verhältnissen angenommen werden kann und thatsächlich stattfindet.

Auch mit der Entschwefelung beim Löschen des Koks ist es gar wenig weit her und kann es nicht sein. Eine solche Entschwefelung, deren Statthaben beim Löschen durch Schwefelwasserstoff-Geruch sich zu erkennen giebt, scheint wegen dessen leichter Bemerkbarkeit bei schon minimaler Menge vielfach sehr überschätzt zu werden. Eine tiefgehende Entschwefelung (durch Bildung eines Gemisches von Eisenoxyden und von Schwefelwasserstoff) kann beim Zusammentreffen von glühendem Koks mit Wasser aufserhalb des Ofens nicht gedacht werden. Theils nicht wegen der doch verhältnifsmäfsig schnell erfolgenden Abkühlung der Kokscharge, theils nicht wegen des doch nur wenig tiefen Eindringens des Wassers in den Koks.

Auf eben demselben Princip beruht bekannt-

Digitized by Google

lich die (wenigstens in Vorschlag gebrachte, aber schwerlich viel zur Ausführung gelangte) Entschwefelung im Ofen. Dieselbe hat — oder hätte — den gewaltigen Nachtheil im Gefolge, dafs sie neben einer, die Entschwefelung weitaus überwiegenden Verbrennung von Kokssubstanz herläuft, also neben einer »Wassergas«-Erzeugung im Sinne der ineinander übergehenden Processe:

$$C + H_2O = CO + H_2 \text{ und}$$
$$C + 2H_2O = CO_2 + H_4.$$

Mit dieser letzten Betrachtung stehe ich bereits mitten in der überschriftlich quasi vorangestellten Frage:

III.

Wie erzeugt man möglichst schwefelarmen Koks?

In dem ausgezeichneten Werke M. Ballings: »Metallurgische Chemie« (Bonn 1882) ist auf pag. 188 bis 191 eine vortreffliche Zusammenstellung aller derjenigen Vorschläge und Veranstaltungen enthalten, welche gemacht und getroffen sind zur Koksentschwefelung im Ofen und aufserhalb desselben. Beschrieben sind l. cit. die Methoden von:

1. Barthelemy und Armstrong: Eintreiben von Wasserdampf (wie soeben besprochen);

2. Bessemer: Aufbereitung des Kohlenkleins durch Chlorcalciumlauge von 1,35 spec. Gewicht (streng genommen nicht hierher gehörig);

3. Bleibtreu: Verkoken mit 10 % Kalkzuschlag. Dies zielt nicht auf Entschwefelung ab, sondern auf Bildung von Schwefelcalcium, was der Bildung von Schwefeleisen entgegenwirken soll;

4. Calvert: Verkoken unter Kochsalzzuschlag, wodurch das FeS (?) mit NaCl in Eisenchlorür und Schwefelnatrium sich umsetzen soll. Jenes soll, bei höherer Temperatur mit Wasserdampf in Berührung kommend, Eisenoxyd und Chlorwasserstoff liefern, dieses (Na_2S) in die Schlacke gehen. Das Verfahren soll bei vereinzelten Versuchen gute Resultate ergeben haben;

5. Kopp: Löschen des gezogenen Koks mit verdünnter Salzsäure. Wenn diesem Verfahren des Kostenpunktes halber einerseits nur locale Bedeutung zuerkannt werden kann, so dürfte andererseits auch ein praktischer Erfolg aus wesentlich demselben Grunde sich bezweifeln lassen, wie die belangreiche Entschwefelung durch Löschen mit blofsem Wasser allein, nämlich ungenügendem Eindringen der Säure. Endlich ist dabei die nicht zutreffende Voraussetzung gemacht, dafs der Schwefel wesentlich als Schwefeleisen (und wohl als FeS) vorhanden sei;

6. Claridge und Roper: deren Verfahren, von besonderer Ofenconstruction abgesehen, wie 1. auf Anwendung von Wasserdampf beruht;

7. Grandidier und Rue: Erhitzen des Koks in einem auf »2½ Atm. comprimirten Luftstrom« auf 250 bis 300 °. Hierbei soll das FeS oxydirt werden, aber der Koks selbst nicht in Brand gerathen. Die entstandene schweflige Säure soll sich zum Theil zu Schwefelsäure oxydiren, diese schliefslich Aluminiumsulfat bilden und durch dessen schliefsliche Auslaugung völlig schwefelfreie Koks erhalten werden (!);

8. Mankowskys Entschwefelungs-Vorrichtung erwähnt Balling ohne Beschreibung derselben;

9. Philipparts Vorschlag läuft auf Erzeugung von Kalkkoks hinaus.

Wenn die unter 1 bis 9 citirten Vorschläge und Veranstaltungen entweder Vorschläge geblieben oder über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen sind oder andere als locale Bedeutung nicht gewonnen haben, so ist damit nahe genug gelegt, zur Erzeugung schwefelarmer Koks einen andern Weg einzuschlagen als den der Entschwefelung.

Dieser andere Weg aber kann nur in einer Richtung liegen: in der Auswahl des Materials, der Kohle also.

Und damit komme ich zu dem eigentlich wesentlichen, über die Kritik der herrschenden Meinungen hinausgehenden Inhalt meiner Mittheilung.

Irrig, ganz irrig ist die, wie mir scheint, sehr verbreitete Annahme: die schwefelärmste Kohle liefere jederzeit den schwefelärmsten Koks und umgekehrt u. s. w. Irrig ist diese Annahme aus zweierlei (andeutungsweise bereits vorausgeschickten) Gründen.

1. Aus einer Kohle, deren Schwefel nur in Form von FeS_2 darin enthalten ist, wird nur dann annähernd ein Maximum von Schwefel* wirklich ausgetrieben werden können, wenn die Mineralsubstanz der Kohle nur minimale Mengen von Eisen-, Calcium- und Magnesiumverbindungen enthält. Ganz besonders gilt dies für andere Eisenverbindungen als Schwefelkies.

Meist deutet die mehr oder minder intensivrothe Farbe der Steinkohlenasche schon auf das Vorhandensein von viel mehr Eisen hin, als an Schwefel gebunden sein kann. Oftmals aber läfst sich einer nur blafs oder sogar gar nicht röthlich gefärbten Asche ein Eisenüberschufs (im gedachten Sinne) schlechterdings nicht ansehen. Dieser Fall ist gegeben, wo die vielleicht stark eisenhaltige Asche zugleich relativ viel Kalk enthält. (Eisenoxyd-Kalk [Kalkferrat] ist unter Umständen farblos bis höchstens gelblich. Erst durch Zerstörung der Verbindung durch starke

* Unter Hinterlassung von Fe_2S_3, Fe_3S_4 oder Fe_4S_5, was sich in keinem Falle mit Sicherheit wird voraussehen und feststellen lassen. Ohne praktische (rechnerische) Bedeutung auch wäre die Annahme eines »etwa der Formel« FeS_7 (= $Fe_2S + 6FeS$) ausdrückbaren Sulfids, wie Hochstätter (vergl. Pereys Metallurgie Bd. II, 42/43) es durch Glühen von FeS mit Kohle im kohlegefütterten Tiegel erhielt.

Digitized by Google

Säuren und nachheriges Glühen tritt die rothe Farbe des so frei gemachten Eisenoxyds hervor, wie sich dies an gelblichen kalkhaltigen Ziegelsteinen demonstriren läfst, welche oft viel mehr Eisenoxyd enthalten als dunkelroth gefärbte, aber kalkarme [vergl. Muck: »Ueber Steinkohlenasche etc.« pag. 12 und Biedermann und Gabriel: »Bericht der Deutschen chemischen Gesellschaft«, 1877, Nr. 14].)

Steinkohlen können Eisencarbonat, Eisenoxyde und Eisensilicat enthalten. Was aber wird aus diesen Eisenverbindungen (jedenfalls den erstgenannten) im Koksofen? Ganz gewifs dasselbe wie im Hochofen; d. h. sie werden zu metallischem Eisen reducirt und zwar schon bei schwacher Rothgluth. Das reducirte Eisen aber wird ohne Frage den gleichzeitig oder nachher erst ausgetriebenen Schwefel zu Eisensulfid (hier wohl zu FeS) binden. Imgleichen wird Schwefelkohlenstoff, der sich im Koksofen ganz gewifs temporär bildet, mit Eisen und auch glühenden Oxyden der alkalischen Erdmetalle unzweifelhaft Sulfide bilden. Also nicht sowohl von dem Gesammtschwefelgehalt einer Kohle, sondern von der Natur der Mineralbestandtheile wird es abhängen, ob viel oder wenig des durch Erhitzen aus dem Schwefelkies ausgetriebenen oder (und) des »organischen« Schwefels mit den Verkokungsgasen entweicht oder in Form von Sulfiden im Koks verbleibt.

Hierauf also ist strengstens Rücksicht zu nehmen, wo es sich um Erzeugung von schwefelärmstem Koks handelt, und um solchen zu erzielen, sind zwei Wege gegeben:

I. a) Analyse der Kokskohle auf Gesammtschwefel neben

b) Analyse der Kokskohlenasche auf Fe, Ca und Mg.

Danach hat man entweder die schwefelärmste oder — was weit wichtiger — die mit dem geringsten Eisen- (und demnächst Kalk- und Magnesia-) Gehalt zu wählen. Oder unter Umgehung von Ib:

II. a) Bestimmung des Gesammtschwefels der in Wahl stehenden Kokskohlen und

b) desgl. der aus a durch Tiegelverkokung erhaltenen Koks.

Der Weg II ist jedenfalls der einfachere, aber ebenfalls sicher zum Ziele führende.

Der praktische Koksbrenner könnte vom Standpunkt seiner Betriebsgepflogenheiten aus gegen diesen Vorschlag den Einwand erheben: dafs es schlechthin nicht angängig sei, flötzweise oder bei der üblichen Sortirung oder Aufbereitung der Förderkohle nach Korngröfse die empfohlene Auswahl zu treffen. Ich bin nicht der Meinung, dafs darin eine unüberwindliche Schwierigkeit liegt. Es will mir aber dünken, dafs es bei der dermaligen Schwierigkeit des Koksgeschäftes im Interesse der Qualität einen wesentlichen Fortschritt bedeute, wenn eben gerade die Auswahl der zu verkokenden Kohle, die ja nicht immer blofs Sieb- oder Waschproduct ist, in anderer Weise geschähe wie bisher. Nämlich nicht blofs nach der freilich bequemeren, aber sicherlich nicht immer rationellen blofsen Wahl nach Korngröfse, sondern unter Berücksichtigung der Qualität der Kohle. Diese aber richtet sich nach der Qualität der Asche und namentlich nach dem durch directen Versuch leicht zu ermittelnden Schwefelgehalt der Kohlen unter denen man zu wählen hat, **ganz besonders aber nach dem Schwefelgehalt der aus diesen erzeugten Koks.**

Bis dahin könnte man meinen Ausführungen etwa den Vorwurf machen, dafs sie, nur auf mehr theoretische Annahmen und fingirte Fälle sich stützend, der experimentellen Beweise entbehrten und zwar solcher, die sich aus praktischen Fällen unmittelbar ergäben. Solchem Vorwurf komme ich mit Vorlegung nachstehender Daten zuvor, deren Interpretirung sich zum Theil ganz von selbst ergiebt.

Eine Kohle mit dem aufsergewöhnlich niedrigen Aschengehalt von 2,48 % und einem Koksausbringen von 67,72 % besafs einen Schwefelgehalt von 0,92 %!

Die Asche hatte folgende Zusammensetzung:

$SiO_2 = 46{,}53$ | $CaO = 0$
$Al_2O_3 = 42{,}90$ | $MgO = 0$
$Fe_2O_3 = 9{,}70 = 6{,}28$ met. Fe

(Alkalien, Schwefelsäure und Phosphorsäure nicht best.)

Der Eisengehalt der Kohle berechnet sich zu 0,1557 %. — 0,1557 Eisen würden nur 0,1771 Schwefel (zu FeS_2) zu binden vermögen. Da die Kohle aufserdem keine Sulfate enthielt (und mit Mineralsäuren kaum eine Spur Schwefelwasserstoff entwickelte), so enthielt sie mindestens 0,92 — 0,1771 = 0,7429 % »organischen« Schwefel (80,74 % des ganzen Schwefelgehaltes). Ueberraschenderweise enthielt der Tiegelkoks aus der Kohle 0,86 % Schwefel! Wenn gar kein Schwefel beim Verkoken wegginge, so würde derselbe (bei 67,72 Koksausbringen) auf 1,358 % im Koks sich anreichern.

Zwei Versuche, bei denen chemisch reines Eisenoxyd der gepulverten Kohle zugesetzt und mit verkokt wurde, ergaben folgende Resultate:

1. Koks aus Kohle mit 11 % Eisenoxyd-Zusatz enthielt 1,200 S.

2. Koks aus Kohle mit 3 % Eisenoxyd-Zusatz enthielt 0,962 S.

Die Versuche ergaben also das zu erwartende Resultat (s. o.), dafs mit zunehmendem Eisenoxyd-Zusatz eine wachsende Menge Schwefel

Digitized by Google

durch das jedenfalls partiell reducirte Eisen zurückgehalten wird.

Der Zusatz von 3 % Eisenoxyd entspricht in der Wirklichkeit vorkommenden Fällen, denn Kohlen mit 3 % (und auch noch viel mehr) Eisenoxyd — NB. in der Kohle, nicht in der Asche — sind häufig genug.

Wie aber erklärt sich die grofse Menge des ohne Eisenoxyd-Zusatz im Koks verbleibenden Schwefels (0,7429 %), welcher »organischer« sein mufs? Ich suchte nach Analogieen dafür, um sie in zwei schwefelhaltigen Naturproducten — als vorläufige und leicht zu vermehrende Analogieen wenigstens — zu finden, in getrocknetem Eigelb und Horn.

Getrockn. Eigelb enthielt 0,45 % S u. gab 8,83 % »Koks«*
Eigelb-»Koks« „ 0,49 „ „
Horn enthielt 3,08 % S u. gab 14,40 % »Koks«
Horn-»Koks« „ 1,04 „ „

Es zeigt sich auch hier, dafs selbst bei den minimalen Aschengehalten und minimalen Gehalten der Asche an Eisen ganz bedeutende Mengen Schwefel im Verkokungsrückstand verbleiben. So beim Eigelb unter Rückberechnung von dessen »Koks« auf Eigelb etwa $^1/_{10}$ des ganzen Schwefelgehaltes nach dem Ansatz:

$$\underset{100}{\text{Koks}} : \underset{0,49}{\text{S}} = \underset{8,83}{\text{Koks}} : \underset{x}{\text{S}} = 0{,}0432,$$

d. h. in 100 Eigelb = 8,83 Koks verbleiben nach dem Verkoken 0,0432 % (pp $^1/_{10}$) und im Horn nach gleicher Berechnung 0,14976 (pp $^1/_{20}$) des ganzen Schwefelgehaltes zurück. (Ganz glücklich gewählt sind solche Beispiele wie Eigelb und Horn alle nicht, da dergleichen Körper im Vergleich mit Kohle ja alle sehr viel mehr Wasserstoff und Sauerstoff enthalten und deshalb ungleich mehr Schwefel verlieren müssen.)

Eine gute Analogie für den Rückhalt an Schwefel im Koks bietet der Stickstoff, von welchem bekanntlich nicht weniger als etwa $^3/_4$ des in der Kohle enthaltenen im Koks zurückbleiben! Man hat gewifs nie daran gedacht, und darf es auch wohl nicht, dafs der Stickstoff im Koks (wie in der »Thierkohle«) als irgend eine Metallverbindung (Cyanmetall?) zurückgehalten sei. Die hier besprochenen Fälle zeigen, dafs auch der Schwefel zum Theil nicht an Metall gebunden im Verkohlungsrückstand (Koks) der Steinkohle verbleiben kann.

Gleichzeitig zurückgreifend auf den vorhin besprochenen Vorschlag der Entschwefelung mittelst Salzsäure führe ich jetzt ein paar Versuche an, welche zeigen:

1. dafs die frühere Annahme, worauf sich der Vorschlag der Salzsäureentschwefelung stützte, nämlich: dafs der Koks den Schwefel meist als Einfachschwefeleisen (oder sonst ein Eisensulfid) enthält, nicht richtig war;

2. wie gering überhaupt die als Schwefelwasserstoff entfernbare Menge Schwefel (wahrscheinlich in den meisten Fällen) ist, selbst wenn man mit Säure anhaltend kocht;

3. wie minimal auch die Menge der im Koks enthaltenen Sulfate ist.

Zu den Versuchen wurde sowohl Koks mit eisenarmer (a), wenig eisenhaltiger (b) wie auch eisenreicher Asche (c, d und e) ausgewählt.

Je 10 g Kokspulver (mit überall mehr als 6 % Asche) wurden im Wasserstoffstrom mit Salzsäure anhaltend gekocht, das entweichende Gas durch mit Bromsalzsäure beschickte Kugelröhren geleitet u. s. w., sowie auch die Schwefelsäure in der vom Koks abfiltrirten salzsauren Lösung bestimmt.

		Gesammt-S	als SH_2 entw. S	als Sulfat vorh. S
eisenarm	a)	0,88	0,048	0,02
wenig eisenhaltig	b)	1,38	0,240	0,01
stark eisenhaltig	c)	1,12	0,350	0,03
	d)	0,84	0,195	0,015
	e)	1,18	0,235	0,013

Wie man sieht, entspricht dem Gesammtschwefelgehalt weder die Menge des als Schwefelwasserstoff austreibbaren, noch der des als Sulfat vorhandenen, noch dem Eisengehalt der Asche. Bei weitem die Hauptmenge des Schwefels mufs demnach in ähnlicher Weise zurückgehalten sein wie der Stickstoff im Koks (und der »Thierkohle«) und zumeist wohl vom »organischen« Schwefel der Kohle herrühren.

Aus allen vorstehenden Daten und daran geknüpften Betrachtungen geht für die Praxis folgendes hervor:

1. Der Schwefelgehalt einer Kohle an sich — sei er ein hoher oder nur ein mäfsig hoher — läfst keinen Schlufs zu auf den Schwefelgehalt des daraus erzeugten Koks.

2. Man darf niemals erhoffen, aus Kohle, wenn deren Schwefelgehalt ein sehr niedriger ist, einen schwefelarmen Koks zu erzielen, sobald die Asche eben dieser Kohle reich ist an Eisen, Kalk und Magnesia, namentlich an Eisen.

3. Ueber den Schwefelgehalt eines zu erzeugenden Koks erhält man nur in der Weise Aufschlufs, dafs man aus der betreffenden Kohle einen Probekoks (im Platintiegel ebenso gut oder noch besser wie auf andere Weise) darstellt, und den Schwefelgehalt dieses Probekoks bestimmt.

Es ist räthlich, den Tiegelkoks immer durch eine gleich lange Glühdauer (im Platintiegel) —

* Unter »Koks« ist hier der Vergleichbarkeit halber der eisenoxydfrei berechnete verstanden und das Eisenoxyd unreducirt gedacht. Bis zu welchem Grad das zugesetzte Eisenoxyd reducirt wird, entzieht sich gänzlich der Untersuchung. Eine wesentliche Aenderung erleiden die Zahlen bei Annahme selbst völliger Reduction nicht, beispielsweise würde beim Versuch 1 der Schwefelgehalt sich statt zu 1,20 zu 1,555 berechnen.

Digitized by Google

4, 5 Minuten — und auch unter sonst immer gleichen Bedingungen zu gewinnen. Für die Berechnung ist die als feststehend anzusehende Thatsache maßgebend, daß die Ausbeute im Ofen etwa 6 % hinter der im Platintiegel zurückbleibt. Comparative Werthe erhält man auf diese Weise in jedem Falle, wie auch die nachher mitgetheilten Schwefelzahlen und Koksausbeuten zeigen.

Ein concretes (wenn auch nicht extremes) Beispiel zur Nutzanwendung ist hier sehr am Platz:

Eine Zeche X (nicht einmal eine sehr junge) nimmt seit Jahren über den Schwefelgehalt ihres Koks Elogen* von einem Abnehmer und Vorwürfe von so und so vielen anderen in Empfang. Da es tief in der menschlichen Natur begründet ist, das zu hoffen und zu glauben, was man wünscht, so wurden zunächst die Elogen für begründet erachtet und die Vorwürfe für ungerecht. Zeche X verkokt nun je nach Absatz Kohle aus der Feinkornwäsche allein oder Nüsse 3 und 4 dazu. Zur eigenen Belehrung aber hat die Zeche den Schwefelgehalt ihrer verschiedenen Waschproducte nie bestimmen lassen — ich nehme an: im Vertrauen auf die Berechtigung obiger einseitiger Elogen.

Ich nahm Veranlassung, zur eigenen Information folgende Bestimmungen ausführen zu lassen:

	Schwefel	Koksausbeute
Feinkohle	1,33	77,27
Ofenkoks davon	0,88	
Tiegelkoks „	0,95	
Nuß 3	1,49	76,22
Tiegelkoks davon	1,03	
Nuß 4	1,32	77,00
Tiegelkoks davon	0,94	

Die Zahlen interpretiren sich leichtlich von selbst, und es wäre aufdringlich, so einfache Rechenexempel wiederum aufzustellen.

Wenn nun unter günstigen Bedingungen Differenzen von 0,16 % S vorkommen, welche zwar nicht imstande sind, bei rationeller Mischung der Waschproducte den Schwefelgehalt des Koks wesentlich zu beeinflussen, so ist doch leicht zu denken, daß unter minder günstigen Bedingungen die Gefahr nahe genug liegt, an einer bedenklichen Grenze anzugelangen, von der ab es nicht mehr möglich ist, garantirte Maximalgehalte einzuhalten oder mit besser arbeitenden Producenten zu concurriren.

Westfälischer Koks enthält ziemlich selten unter 0,8 % Schwefel. Gehalte von über 1 bis 1,5 % sind die häufigsten, noch höhere — bis 1,8 % — wiederum selten. Angaben von 0,2 (!) — und von solchen habe ich allen Ernstes sprechen hören — verdienen einfach keinen Glauben.

Die Kritik mag da wohl einen kleinen Kampf zu bestehen haben mit der Glaubenskraft. Aber es kann schließlich doch nichts helfen, über unerwartet hohe Schwefelgehalte von Koks sich zu verwundern und zu echauffiren. Hier heißt es einfach:

Hic sulfur, hic salta!

Bochum, im Juni 1886.

Berggewerkschaftliches Laboratorium.

* Die betreffende Zahl ist wirklich zu lächerlich, um an dieser Stelle genannt zu werden.

Der Schlackencement.*

Von Prof. **L. Tetmajer** in Zürich.

Im Sinne der Beschlußfassungen der Münchener Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden ist unter »Schlackencement« diejenige Species der Kategorie der Puzzolancemente zu verstehen, welche durch innigste Mischung granulirter, entsprechend entwässerter und staubfein gemahlener Hochofenschlacken mit trocken gelöschtem, pulverförmigem Aetzkalk gewonnen wird. Der Schlackencement ist somit ein hydraulisches Bindemittel, welches je nach Beschaffenheit und Art der Aufbereitung seiner Componenten die an hydraulischen Bindemitteln geschätzten, bautechnisch wichtigen Eigenschaften in so hohem Maße besitzen kann, daß eine Besprechung seiner Darstellung, seiner Eigenschaften und der bisher damit gemachten Erfahrungen in unserer technischen Wochenschrift mindestens gerechtfertigt erscheinen dürfte.

Hochofenschlacken sind der Hauptsache nach Kalk-Thonerde-Silicate, welche bekanntlich als Nebenproducte bei Verhüttung eisenhaltiger Erze gewonnen werden. Je nach Beschaffenheit der Erze, des Brennstoffs, des Flußmittels und der Schmelztemperatur variiren auch die chemische Zusammensetzung, mit ihr die chemisch-physikalischen Eigenschaften der Schlacke. Im allgemeinen — auf die in der Metallurgie übliche Bezeichnung können wir hier nicht eintreten — unterscheidet man die sauren, neutralen und

* Aus einem Sonderabdruck aus der »Schweizerischen Bauzeitung«.

Digitized by Google

basischen Hochofenschlacken. Sauer werden diejenigen Schlacken genannt, welche auf ein Aequivalent ihres Säuregehalts weniger als ein Aequivalent der Basen besitzen. Im entgegengesetzten Falle sind die Schlacken basisch. Zwischen beiden liegen die neutralen Schlacken, die wohl nur ausnahmsweise, also zufällig angetroffen werden.

Bis vor wenigen Jahren spielte die Hochofenschlacke auf Eisenwerken lediglich die Rolle eines lästigen, oft kostspieligen Ballastes. Erst in neuester Zeit beginnt man einzelne Varietäten derselben ökonomisch zu verwerthen. In der That mehren sich täglich die Anwendungsgebiete der Schlacken und es ist zu erwarten, dafs mit fortschreitender Erkenntnifs ihrer Werthverhältnisse sich Mittel und Wege finden werden, um ähnlich anderen Abfallstoffen auch die Hochofenschlacken im Dienste der Industrie und des Baugewerbes thunlichst auszunutzen.

Die glasigen, volumenbeständigen, sauren Hochofenschlacken dienen vorwiegend zur Herstellung gegossener Schlackensteine für Hochbau und Pflasterungszwecke, zerkleinert verwendet man sie als Chaussirungsmaterial. In kaltem Wasser abgeschreckte Hochofenschlacken liefern den sogen. Schlackensand (die granulirte Schlacke), welcher als Bekiesungsmaterial für Gehwege, sowie als Füllstoff zur Mörtelbereitung geschätzt wird. Durch die Procedur des Zerblasens der flüssigen Schlacke mittelst des Dampfstrahles wird die Schlackenwolle gewonnen. Seit es geglückt ist, die Schlacken zu entschwefeln, d. h. zu raffiniren, hat dieselbe auch für die Thon-, Cement- und Glasindustrie, für Email-Zwecke u. a. m. an Bedeutung gewonnen. Aus Hochofenschlacken, die man nach Bedarf mit Bauxit, Kalkstein, Eisenoxyd u. s. w. versetzt, wird bereits an mehreren Orten mit bestem Erfolge der sog. »Patent-Portland-Cement« erbrannt. Thonerdereiche Schlacken haben auch für die Industrie chemischer Producte einige Bedeutung. Ich erinnere nur an die Darstellung des Alauns nach Lürmanns Verfahren, an die Kieselpräparate, welche auch als verbessernde Zusatzstoffe zu Portland-Cementen benutzt werden können.

Der durch Granulirung basischer Hochofenschlacken gewonnene Sand wirkt als hydraulischer Zuschlag. Mit Kalkbrei oder staubförmigem Kalkhydrat angemacht, in Formen gepreſst oder gestampft, liefert derselbe für Luft- und Wasserbauten geeignete Mauersteine (Schlackensteine); Schlackenmörtel dient zur Herstellung von Formsteinen für Thür- und Fensterumfassungen, Werkstücke, Dach- und Belagsplatten, ferner zu Gebrauchsgegenständen aller Art.

Eine weittragende Bedeutung gewinnen die basischen Hochofenschlacken durch die Möglichkeit der Massenfabrication des eingangs definirten Schlackencementes. Die Entwicklung der Bedingungen der Verwendbarkeit basischer Hochofenschlacken zur Darstellung des Schlackencementes, andererseits die Darlegung der Bedingungen seiner rationellen Verwendung, sowie die Zusammenstellung der speciell mit Choindez-Schlackencement in der Schweiz bisher gemachten Erfahrungen, ist Zweck vorliegender Publication.

Dafs durch Granulirung bestimmte Sorten basischer Hochofenschlacken die Fähigkeit erlangen, mit Kalk angemacht hydraulisch zu erhärten, ist eine längst bekannte Thatsache. Anläfslich unserer Arbeiten (1882/3) für die schweiz. Landesausstellung, auf welcher auch der fabrikmäfsig dargestellte Schlackencement vertreten war, hatten wir zufällig Gelegenheit gefunden, den Werth des Granulirens der Hochofenschlacke von Choindez zahlenmäfsig festzustellen. Die seither zu verschiedenen Malen wiederholten Untersuchungen der Kalkcapacität granulirter und durch Mahlung ungranulirter Stückschlacke gewonnenen Schlackenmehle haben unsere vorgenannten Resultate vollauf bestätigt. Im Ausstellungsjahre lieferte uns das von Rollsche Eisenwerk Choindez (im Schweizer Jura) die Schlackencemente A und B, von welchen Sorte A aus granulirter, Sorte B aus ungranulirter Stückschlacke hergestellt waren. Die mit diesen Cementproben ausgeführten Versuche ergaben folgende Resultate:

Mörtel 1 : 3	Sorte A. Zug in kg pro qcm	Sorte A. Druck in kg pro qcm	Sorte B. Zug in kg pro qcm	Sorte B. Druck in kg pro qcm
nach 7 täg. Wasserlagrg.:	9,2	83,4	0,0	0,0
„ 28 „ „	15,5	124,1	7,2	31,5

Eine spätere Untersuchung ergab:

Granulirte Schlacke.

Misch-Verhältnifs von Schlacke zu Kalk (Gew.-Th.):					
100,0 : 33,3		**100,0 : 66,6**		**100,0 : 100,0**	
Zug in kg pro qcm	Druck in kg pro qcm	Zug in kg pro qcm	Druck in kg pro qcm	Zug in kg pro qcm	Druck in kg pro qcm
Nach 28 tägiger Wasserlagerung:					
33,7	259,9	32,1	233,7	27,6	205,2
Nach 84 tägiger Wasserlagerung:					
43,5	377,5	38,1	308,2	34,3	248,9
Nach 210 tägiger Wasserlagerung:					
46,4	440,5	40,5	326,7	38,9	267,8

Nicht granulirte Schlacke.

Nach 28 tägiger Wasserlagerung:					
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nach 84 tägiger Wasserlagerung:					
5,4	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0
Nach 210 tägiger Wasserlagerung:					
10,7	50,5	10,5	54,1	7,6	47,6

Die Wirkung des Granulirens steht aufser Frage; ihr inneres Wesen dagegen ist mit Sicherheit noch nicht festgestellt. Schon bei einem früheren Anlasse (1884) haben wir die Vermuthung ausgesprochen, dafs durch Granulirung eine theilweise Umlagerung der Molecüle, eine partielle Dissociation der im Feuer gewonnenen Zusammensetzung der Schlacke herbeigeführt wird. Hochofenschlacken sind keine nach stöchiome-

Digitized by Google

trischen Gesetzen gebildeten Silicate; es sind vielmehr Legirungen mannigfacher Verbindungen, die innerhalb bestimmter Grenzen des Säuregehaltes in heifsflüssigem Zustande durch Dampf oder kräftigen Wasserstrahl zersetzt werden; die Schlacke verliert, wenn auch nur einen Bruchtheil ihres Schwefelgehalts und es scheint, dafs aufgeschlossene Kieselsäure, möglicherweise auch andere Verbindungen ausgeschieden werden, die befähigt sind, auf nassem Wege sich unter Wasseraufnahme mit Kalk zu sättigen und dabei zu erhärten. Mit Salzsäure behandelt gelatiniren sowohl die ungranulirten als auch die granulirten Hochofenschlacken; die granulirten wesentlich energischer als die anderen. Die richtig granulirte, basische Hochofenschlacke hat das Aussehen verwitterten Granitsandes. Das Korn ist vorwiegend rundlich, glasig, einzelne Stücke sind durch Wasserdampf bimssteinartig aufgetrieben. Die Oberfläche der Körner ist matt, der Sand an sich quarzig-scharf, immerhin weniger scharf splittrig-eckig als der Sand der granulirten sauren Schlacke, die selbst an den bimssteinartig aufgetriebenen Stücken den charakteristischen Glasglanz zeigt. Die Granulirung, mit ihr der Grad ihrer Wirksamkeit, ist sehr verschieden. Je geringer der Druck und die Temperatur der Schlacke, je wärmer das Wasser, desto geringer der chemisch-physikalische Effect des Granulirens. Weifsglühende, dünnflüssige Schlacke, die unter möglichst hohem Druck dem Hochofen entströmt, ist zur Granulirung besonders geeignet. Schlacken von grauem Giefsereiroheisen, Schlacken blau rugestellter Hochöfen, in welchen dieselben ansteigen, somit unter höherem Drucke ausfliefsen können, geben die besten Resultate. Die Schlackenstrafs soll möglichst kurz, der Wasserstrahl möglichst kräftig und wasserreich sein. Ein und dieselbe Schlacke in dünnflüssigem Zustande oder aber in syrupartiger Consistenz in kaltem Wasser abgeschreckt, liefert ungleichwerthigen Schlackensand. In Erstarrung begriffene Schlacke (von Hochöfen mit offener Brust) giebt daher auch stets ein minderwerthiges, dem granulirten Sande saurer Schlacken ähnliches Product.

Vorgänge wie beim Granuliren basischer Hochofenschlacken scheinen auch in der Natur vorgekommen zu sein. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dafs die technisch wichtigen Trafs-Sorten, die Santorin- und Puzzolanerden als vulcanische Auswurfsmassen ihre Hydraulicität einer plötzlichen Abkühlung durch vulcanische Regen oder Niederfallen der glühenden Auswurfsmassen in das, den Vulcan umschliefsende Meer (Insel Santorin, Azoren u. s. w.) verdanken. So sehen wir den echten, technisch werthvollen Trafsstein im Brohlthal bei Andernach entstanden durch Versteinerung einer vulcanischen Schlammlava. Er ist überlagert durch jüngere basaltische Lavaströme und vulcanische Aschen, welche, ähnlich der nicht granulirten Hochofenschlacke, nur untergeordnete, hydraulische Eigenschaften zeigen.

Der echte und wilde Trafs, das aus Trafsstein und der losen vulcanischen Asche gewonnene Mehl zeigt in der chemischen Zusammensetzung keine genügend charakteristischen Unterschiede, um durch die Analyse eine zuverlässige Controle auf Reinheit des Materials zu erlangen. Gegen Zumischung der werthlosen vulcanischen Asche schützt einzig der Ankauf von Trafssteinen, welche auf den Bauplätzen vermahlen und in Mörtel verwandelt werden. Auch die Versteinerung der vulcanischen Schlammlaven spricht für eine Aufschliefsung der Kieselsäure der glühenden Aschen durch vulcanische Regen. Aehnliche Versteinerung zeigen auch basische, in feuchtem Zustande mehlfein zermahlene Hochofenschlacken. Es ist uns begegnet, dafs ein Hochofenschlackenmehl dieser Art in unserer Kugelmühle über Nacht derart versteinert (abgebunden) ist, dafs die Masse gewaltsam herausgebrochen werden mufste.

Jede basische Hochofenschlacke besitzt eine bestimmte Kalkgrenze, innerhalb welcher dieselbe den bei der Abkühlung angenommenen festen Aggregatzustand dauernd beibehält. Ueberschreitet der Kalkgehalt der Schlacke besagte Grenze, so tritt wahrscheinlich infolge von Molecularspannungen ein selbstthätiges, meist spontanes Zerfallen der Schlacke in ein helles, weifslich bis grünlichgraues, immerhin sich scharf anfühlendes Mehl ein.

Für die von Rollschen Eisenwerke zu Choindez sind die beschriebenen Verhältnisse näher geprüft worden. Die Verhüttung der jurassischen Bohnerze auf graues Giefserei-Roheisen fordert bei

	Holzkohlen-	Koksbetrieb
pro 100 kg Bohnerz		
einen Kalksteinzuschlag von	18%	52,5%.

Infolgedessen enthält die Schlacke vom Gargang:

an	SiO_2	36,78%	etwa 28,0%
	Al_2O_3	31,56%	„ 22,5%
	FeO	Spur	„ 0,5%
	CaO	32,00%	„ 47,0%

In den 70er Jahren mufste der kostspielige Holzkohlenbetrieb eingestellt und der Koksbetrieb eingerichtet werden. Die nun gewonnene und zerfallene Schlacke wurde vom damaligen Hüttenchemiker Herrn Dr. P. Schoop analysirt und ergab unter Anderm z. B. folgende Resultate:

	Nr. 1	Nr. 2
SiO_2	25,11%	25,69%
R_2O_3	22,70%	21,54%
CaO	50,90%	51,18%
S	1,05%	1,06%

Hieraus geht hervor, dafs für die basische Hochofenschlacke von Choindez eine Erhöhung von 3 bis 3,5% ausreicht, um spontanes Zerfallen derselben zu ergeben.

Aehnlich dem aus der Stückschlacke gewonnenen Schlackenmehl ist auch das an der Luft zerfallene Schlackenmehl für Zwecke der

Digitized by Google

Bereitung hydraulischer Mörtel werthlos. Unsere mit zerfallenem Schlackenmehl in unterschiedlichen Mischungen mit Kalk angefertigten Probekörper sind, unter Wasser gesetzt, sämmtlich zerfallen.

Die chemische Zusammensetzung der Hochofenschlacke variirt mit dem Ofengang; bei normalen Betriebsverhältnissen, so lange Erz, Möller, Brennstoff und Windtemperatur sich nicht ändern, ist auch die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Schlacke ziemlich constant. Folgende Analysen erhärten dies. Wir haben die Entwicklung der Schlackencementfabrication in der Schweiz seit dem Jahre 1881 verfolgt und die hierbei verwendete Hochofenschlacke, behufs Feststellung der Art und Gröfse ihrer Veränderungen, jährlich analysiren lassen. Folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über genannte, auf wasserfreien Zustand berechnete Analysen der Choindez-Schlacke:

Chemiker:	Prof. **Marx**	Prof. Dr. **Lunge**	Dr. **Heintzel**	Dr. **Heintzel**	Prof. Dr. **Treadwell**
Dat. d. Anal:	1881	1883	1884	1885	1886
SiO_2	27,51%	26,92%	26,66%	27,31%	26,88%
Unlösliches	2,12	—	—	—	—
Al_2O_3	23,16	25,74	22,58	22,40	24,22
FeO	0,03		0,76	1,36	0,44
CaO	46,97	45,98	48,52	47,00	45,11
MgO	0,21	Spuren	0,88	0,42	1,19
CO_2	—	1,35	—	—	—
$CaSO_4$	—	—	0,29	0,12	0,31
CaS	—	—	0,31	1,39	1,85
	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00

Eingangs ist bereits darauf hingewiesen worden, dafs die Kalkcapacität granulirter Hochofenschlacken von deren Basicität abhängig ist. Nach unseren bisherigen Erfahrungen hängt der Wirkungsgrad einer Hochofenschlacke lediglich von dem Verhältnisse des Kalkgehaltes zur Kieselsäure ab. Unseren Erfahrungen nach sind Hochofenschlacken, für welche das Verhältnifs von $\frac{CaO}{SiO_2}$ auf etwa 1,0 sinkt, nicht nur zur Erzeugung von Schlackencement, sondern auch als hydraulischer Zuschlag zur Mörtelbereitung, Steinfabrication u. s. w. ohne Zusatz anderer activer Bindemittel, nicht mehr zu gebrauchen. Unter sonst gleichen Verhältnissen scheint die Kalkcapacität und Anfangsenergie einer Schlacke mit abnehmenden Verhältnisse der Thonerde zur Kieselsäure zu wachsen; ein sicherer Schlufs in dieser Richtung ist indessen aus dem Grunde nicht möglich, weil Temperaturverhältnisse und die Art der Granulirung, alle aus der chemischen Analyse sich ergebenden Singularitäten zu verdecken imstande sind.

Wiederholt ist auf die Gefahren, die schwefelreiche Schlacken bergen, aufmerksam gemacht worden. Chemiker von Fach behaupten, der Schwefel der Schlacken komme als Sulfid des Kalkes, möglicherweise des Mangans und des meist nur in geringen Mengen vorhandenen Eisens vor. Durch Oxydation der Sulfide bilden sich allmählich fortschreitend Sulfate, welche durch Wasseraufnahme eine weitere Volumenvergröfserung erfahren und dadurch auf den Bestand des die Sulfide einschliefsenden Grundstoffs zerstörenden Einflufs ausüben können.

Bisher ist uns nicht gelungen, die zerstörende Wirkung der Sulfide an Schlackencementen zu constatiren. Die spanische Schlacke, vergl. Tab. I. Nr. 6 zeichnet sich durch einen besonders hohen Gehalt an Schwefelcalcium (der Schwefel wurde als an Calcium gebunden angenommen) aus und wird hierorts nun seit etwa 2 Jahren beobachtet. Bei der ursprünglich groben Mahlung des mit 10 bis 50 % Staubhydrat versetzten Materials war eine Erhärtung erst nach etwa 10 tägiger Wasserlagerung fühlbar geworden. Sämmtliche Probekuchen unter Wasser sind in steigender Versteinerung, Verfestigung begriffen und selbst hochkalkige Platten mit etwa 1,0 cm Stärke sind derzeit von Hand kaum zu brechen. Frische Anbruchflächen stinken nach Schwefelwasserstoff und zeigen die charakteristische, grüne Färbung der Schlackencemente.

Ob bei correspondirender Lufllagerung oder längerer Dauer der Beobachtung schädliche Wirkungen der Sulfide sich geltend machen, sind wir nicht im Falle zu entscheiden. Für unsere schweizerischen Verhältnisse ist die Sache zunächst schon aus dem Grunde weniger belangreich, weil unsere Hochofenschlacken nur geringe Mengen Sulfide besitzen.

Tabelle I (siehe S. 477) giebt eine Zusammenstellung der Resultate der chemischen Analysen und der allgemeinen Untersuchungen einiger in der eidg. Festigkeitsanstalt untersuchten Hochofenschlacken. Tabelle II enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit Normalmörtel erzeugt aus verschiedenen Mischungen dieser Schlacken mit Staubhydrat.

Zu sämmtlichen in vorerwähnten Tabellen angeführten Festigkeitsversuchen diente ein vor Jahresfrist trocken gelöschter, entsprechend abgesiebter Luftkalk. Die Schlacken 1 bis 9 wurden auf einer selbstconstruirten, kleinen Kugelmühle zerkleinert und unmittelbar darauf verarbeitet. Blofs Schlacke 10 macht insofern eine Ausnahme,

Digitized by Google

Tab. I. **Resultate der chem. Analysen und der allgemeinen Untersuchungen einiger Hochofenschlacken.**

Nr.	Herkunft des Materials	Chemiker	SiO_2 %	Al_2O_3 %	FeO %	MnO %	CaO %	MgO %	$CaSO_4$ %	CaS %	$\frac{CaO}{SiO_2}$	$\frac{CaO}{Al_2O_3}$	$\frac{Al_2O_3}{SiO_2}$	Spec. Gewicht	Glühverlust	Litergewicht kg lose	Litergewicht kg eingerieb.	Siebrückstand am 900 Sieb	Siebrückstand am 2500 Sieb	Siebrückstand am 5000 Sieb	Verhalten d. angemachten Schlacke (ohne Kalk) in feuchter Atmosphäre nach sechswöchentlicher Beobachtungsdauer
1	Deutschland	Prof. Dr. Treadwell	39,95	14,98	0,34	Spur	40,46	1,62	0,24	1,99	1,01	0,38	2,70	2,85	0,41	1,01	1,73	0,0	1,6	11,5	weich geblieben.
2	„	Dr. Heintzel	35,07	4,99	1,13	7,63	40,75	4,28	1,72	2,18	1,16	0,14	8,17	3,09	0,59	1,21	1,98	1,3	3,0	20,3	weich geblieben; nicht abgebunden.
3	„	Prof. Dr. Treadwell	35,61	7,89	0,72	0,35	50,35	2,07	0,67	2,35	1,41	0,22	6,38	2,94	1,94	0,95	1,74	1,0	3,7	9,0	weich geblieben; nicht abgebunden.
4	„	Dr. Heintzel	34,33	11,01	1,73	Spur	49,78	0,99	Spur	2,16	1,45	0,32	4,52	2,96	0,90	1,17	1,94	2,3	4,6	22,0	leicht zerreiblich; klingt hell.
5	„	„	33,16	11,92	1,47	Spur	48,63	1,03	Spur	3,79	1,47	0,36	4,08	2,90	2,09	1,10	1,82	2,0	4,4	20,3	leicht zerreiblich; klingt hell.
6	Spanien	„	30,56	13,31	0,25	1,74	45,01	2,96	1,41	4,63	1,48	0,44	3,38	2,72	6,50	0,89	1,60	0,0	0,8	9,7	weich; leicht zerreiblich.
7	Deutschland	„	30,55	13,68	0,43	0,34	48,06	3,27	0,48	3,20	1,58	0,45	3,51	2,89	2,79	1,00	1,78	0,3	1,0	9,0	zieml. hart; klingt hell.
8	„	Prof. Dr. Treadwell	27,98	19,69	0,30	Spur	44,64	4,76	0,03	2,61	1,60	0,70	2,26	2,94	0,05	0,96	1,76	0,4	1,0	9,0	weich geblieben; nicht abgebunden.
9	„	Dr. Heintzel	28,33	13,81	1,44	0,50	46,66	5,44	Spur	3,82	1,65	0,49	3,37	2,94	3,08	1,03	1,77	0,9	1,6	9,0	hart gewogen, abgebunden; klingt hell.
10	Schweiz	„	27,31	22,40	1,36	Spur	47,00	0,42	0,12	1,39	1,72	0,82	2,09	2,88	0,08	1,20	1,86	0,0	0,8	7,0	weich geblieben; nicht abgebunden.

Tab. II. **Resultate der Prüfung der normengemäßen Sandfestigkeit einiger Schlacken-Cemente.**

Nr.	Herkunft des Materials	Feinheit d. Schlacke. Siebrückstand am 2500 Sieb	Feinheit d. Schlacke. Siebrückstand am 5000 Sieb	100 Schlacke : 15 Kalk. Wassererhärtung Zug 7 Tag	Wassererhärtung Zug 28 Tag.	Wassererhärtung Druck 7 Tag	Wassererhärtung Druck 28 Tag.	Lufterhärt. Zug 28 Tag.	Lufterhärt. Druck 28 Tag.	100 Schlacke : 20 Kalk. Wasserhärtung Zug 7 Tag	Wasserhärtung Zug 28 Tag.	Wasserhärtung Druck 7 Tag	Wasserhärtung Druck 28 Tag.	Lufterhärt. Zug 28 Tag.	Lufterhärt. Druck 28 Tag.	100 Schlacke : 25 Kalk. Wasserhärtung Zug 7 Tag	Wasserhärtung Zug 28 Tag.	Wasserhärtung Druck 7 Tag	Wasserhärtung Druck 28 Tag.	Lufterhärt. Zug 28 Tag.	Lufterhärt. Druck 28 Tag.	100 Schlacke : 30 Kalk. Wasserhärtung Zug 7 Tag	Wasserhärtung Zug 28 Tag.	Wasserhärtung Druck 7 Tag	Wasserhärtung Druck 28 Tag.	Lufterhärt. Zug 28 Tg.	Lufterhärt. Druck 28 Tag.
1	Deutschl.	1,6	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	„	3,0	20,3	0,0	8,2	0,0	61,0	5,6	ca. 40,0	4,0	9,0	0,0	70,7	5,3	ca. 45,0	0,0	8,0	0,0	68,6	4,2	89,9	0,0	7,3	0,0	69,8	4,7	82,2
3	„	3,7	9,0	13,1	24,6	74,6	113,8	16,6	116,6	12,3	24,2	77,6	117,0	21,5	127,0	13,5	22,9	82,1	104,9	15,7	113,1	10,8	23,8	69,7	108,7	14,9	114,3
4	„	4,6	22,0	9,1	14,4	56,1	82,6	9,2	94,0	9,2	16,6	58,5	81,5	10,1	109,0	7,5	15,6	63,5	96,9	9,8	109,6	8,3	15,1	65,0	95,9	11,6	108,4
5	„	4,4	20,3	12,7	19,8	78,8	104,5	12,8	108,9	10,7	19,8	87,2	109,2	11,1	112,5	10,8	18,2	79,9	107,4	11,6	104,2	9,7	17,0	80,3	110,9	12,4	119,9
6	Spanien	0,8	9,7	19,3	28,7	96,9	120,9	19,5	144,0	18,3	25,8	98,6	121,7	19,2	132,8	16,3	23,1	98,5	128,9	18,2	147,2	16,0	25,2	105,7	124,8	18,6	138,8
7	Deutschl.	1,0	9,0	5,9	19,5	ca. 40,0	130,5	9,2	ca. 48,0	4,9	25,9	ca. 40,0	145,3	10,0	102,8	13,8	32,4	58,1	182,2	25,3	(?)*	22,3	40,5	181,4	210,9	30,8	(?)*
8	„	1,0	9,0	0,0	14,0	0,0	85,0	5,2	ca. 40,0	0,0	16,2	0,0	90,1	4,3	ca. 30,0	0,0	9,2	0,0	110,1	4,3	ca. 30,0	0,0	13,0	0,0	(?)*	5,0	ca. 40,0
9	„	1,6	9,0	23,3	31,7	124,5	185,2	32,1	208,9	24,0	30,3	121,6	179,7	32,0	205,6	23,5	27,5	120,6	175,7	34,2	203,1	20,8	25,1	114,2	172,7	32,1	178,3
10	Schweiz	0,8	7,0	4,2	14,4	0,0	69,6	11,1	55,9	6,5	18,3	ca. 50,0	98,4	11,7	88,0	8,8	24,7	59,4	95,5	15,2	91,0	13,7	29,8	72,5	135,9	18,2	129,0

* unsicher.
** bei weiterem Kalkzusatz wachsen die Festigkeitszahlen dieser Schlacke ganz bedeutend; vergleiche Tabelle III.

Digitized by Google

als dieselbe nach einjähriger Lagerung in Pulverform verwendet wurde. Schlackenmehl und Staubkalk sind nach Gewichtsverhältnissen gemengt, von Hand gemischt und hierauf durch ein Sieb durchgesiebt worden.

Vor der Zerkleinerung der granulirten Hochofenschlacke wird dieselbe behufs Entwässerung gedarrt. Man benutzt hierzu entweder horizontale Plattendarren ähnlich wie solche zum Trocknen der Rohmaterialziegel künstlicher Portland-Cemente noch vielfach in Anwendung stehen, oder verticale eiserne Oefen, auf deren Wandungen die Schlacke sich bewegt und inzwischen trocknet. Bei diesen Oefen ist eine partielle Erwärmung der Schlacke auf Dunkelrothglüth nicht ausgeschlossen. Zu erfahren, ob solche Erhitzungen die Kalkcapacität der granulirten Schlacke beeinträchtigen können, haben wir wiederholt granulirte Schlacken in hessischen Tiegeln im Probeofen während der Dauer je circa 1 Stunde rothwarm erhalten, hierauf allmählich abgekühlt, gemahlen mit Kalk gemischt und zu Probekörpern verarbeitet. Die Resultate der nun erhobenen Festigkeitsverhältnisse geben eine unbedeutende Abminderung der Reaction. So fanden wir mit einer deutschen Schlacke:

Mischung: 100 Schlacke : 25 Kalkhydrat. Mörtel 1 : 3 nach 28 tägiger Wasserlagerung:	für die ungeglühte,	geglühte Schlacke:
Druckfestigkeit pro qcm:	217,7 kg	194,5 kg

Unter sonst gleichen Umständen ist der Grad der Zerkleinerung für die Kraftentfaltung der granulirten Schlacke von ausschlaggebender Bedeutung. Die Art der Mahlung ist dabei völlig gleichgültig. Hierin stimmt meine mit der 8 jährigen Erfahrung der Leiter der von Rollschen Eisenwerke vollkommen überein. Die eigentliche Schlackencementfabrication zu Choindez datirt aus dem Jahre 1880. Im Jahre 1881 stand zum Zerkleinern der granulirten Hochofenschlacke bereits ein Mahlgang in Thätigkeit. Das gewonnene Schlackenmehl wurde im Jahr 1882/83 abgesiebt, mit ebenfalls gesiebtem Staubhydrat in einer nach Art der Thonschneider construirten Mischschnecke gemischt und in einer Hanctinschen Kugelmühle so lange homogenisirt, bis die Masse gleichmäfsiges Ansehen zeigte.

Beim Homogenisiren mittelst Hanctins Kugelmühle tritt eine weitere Verfeinerung des Schlackenmehls auf; sie ist jedoch zu unbedeutend, um die Qualität der Waare dadurch merklich zu erhöhen. Columne A enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit der nach vorstehend beschriebener Art erzeugten Handelswaare. Im Jahre 1884/85 hatte man bereits wesentlich besser gemahlen; die aus der Fabrik bezogene Waare gab die unter B notirten Versuchsresultate. Durch weitere Verfeinerung mittelst unserer Kugelmühle konnte auch eine weitere Steigerung der Festigkeitsverhältnisse des an sich sehr kräftigen Materials erzielt werden, wie dies die Zahlen der Columne C bestätigen.

	A	B	C
Specif. Gewicht	2,65	2,69	2,67
Glühverlust	—	8,21	—
Rückstand am 900 Sieb:	7,1%	0,5%	0,0%
2500 „	16,1%	2,0%	0,5%
5000 „	28,9%	18,0%	8,4%

Bei normaler Wasserlagerung ergab der Mörtel 1 : 3 folgende Resultate:

Zugfestigkeit kg p. qcm nach 7 Tagen:	9,2	16,0	24,0
„ „ „ 28 „	15,5	29,5	37,8
Druckfestigk. „ „ 7 „	97,7	104,0	134,1
„ „ „ 28 „	124,1	201,3	254,1

Eine uns vor zwei Jahren aus Spanien zugegangene Hochofenschlacke, derart zerkleinert, dafs

am 900 Sieb der Rückstand 0,0%,
„ 5000 „ „ „ ca. 38,0%

betrug, ergab:

in Mischungen als Mörtel 1 : 3 bei normaler Wasserlagerung:	100Schl. : 10K.:	100Sch. : 20K.:	100Sch. : 30K.
	A	B	C
Zugfestigkeit kg p. qcm n. 7 Tg.:	0,0	0,0	0,0
28 „	5,7	5,7	5,5
84 „	12,3	12,8	10,6

Die nämliche Schlacke auf der Kugelmühle so weit zerkleinert, dafs der

Rückstand am 900 Sieb 0,0%,
2500 „ 0,8%,
5000 „ 9,7%

betrug, gab die in Tabelle 2 sub Nr. 6 angeführten Festigkeitszahlen.

Aehnliche Ueberraschungen sind uns bei den vergleichenden Untersuchungen zweier deutscher Schlacken zutheil geworden. Folgende Zusammenstellung giebt über fragliche Verhältnisse näheren Aufschlufs:

	Schlacke A.		Schlacke B.	
Specif. Gewicht	2,87	2,89;	2,95	2,94.
Rückstand a. 900 S.	3,6%	0,3%	4,3%	1,0%
2500 „	16,2%	1,0%	18,7%	3,7%
5000 „	59,6%	9,0%	62,8%	9,0%

Nach 28 tägiger Wasserlagerung ergab der Mörtel 1 : 3 eine

	Schlacke A.	Schlacke B.
Zugfestigkeit kg per qcm von	9,9—40,5;	5,3—23,8
Druckfestigk. „ „	68,0 181,4;	0,0 108,7

Nach 210 tägiger Erhärtungsdauer unter Wasser gab der gleiche Mörtel eine

Zugfestigkeit kg per qcm von 18,6 — 15,3 —
Druckfestigk. „ „ 92,8 — 78,3 —

Einschaltend sei gestattet hier zu bemerken, dafs bei Bestimmung der Siebrückstände gekugelter Schlacken oder anderer mineralischer Körper einige Aufmerksamkeit nöthig ist, um sich vor Trugschlüssen zu bewahren. Zwischen bewegten Kugeln können sich einzelne Partikelchen schuppenartig zusammenballen, die am Siebtuch nicht un-

Digitized by Google

bedingt zerfallen, somit leicht als Siebrest behandelt werden können, während sie in Wirklichkeit ein Conglomerat sind, welches in Ermangelung eines eigentlichen Kittstoffes oft schon unter mäfsigem Fingerdrucke oder bei Benetzung mit absolutem Alkohol in ihre Elemente zerfallen. So haben unsere mikroskopischen Untersuchungen schon im September 1885 keinen Zweifel darüber übrig gelassen, dafs die zuerst durch H. F. Wolters beobachtete Schuppenbildung gekugelter Cemente oder Cementcompositionen mit dem constatirten Wirkungsgrade nichts zu thun habe, und dafs alle physikalischen Veränderungen solcher Cemente einfach Folge der feineren Mahlung, bei Schlackencementen überdies Folge sind der innigsten Mischung und Annäherung der activ aufeinander einwirkenden Substanzen. Unserer Ansicht nach kommt es in der Frage der Abbinde- und Erhärtungsvorgänge der Gemenge aus Kalk und Schlacken auf die Structurverhältnisse der einzelnen Componenten wenig an, dies um so mehr als es bislang nicht gelungen ist, greifbare Unterschiede in der Form und äufseren Beschaffenheit der durch Mahlung basischer Stückschlacken beziehungsweise des granulirten Sandes der nämlichen Schlacken zu entdecken. Im Gegentheil scheint das Mehl aus glasigem Sand saurer Schlacken oder schärfer und splittriger zu sein, ist aber dennoch praktisch werthlos. Mag auch die fügliche Versteinerung eines Schlackencements das Resultat einer combinirten chemisch-physikalischen Wirkung sein, so viel steht fest, dafs dieselbe unter stetiger Wasseraufnahme vor sich geht und dafs gedarrte Probekörper ihre Cohäsion nicht verlieren, weil die kleinsten Theile aus ihrer Attractionssphäre rücken, sondern weil der Kittsubstanz das chemisch gebundene Wasser entzogen wurde. Ueber die Wirkung des Wasserentzugs auf die Festigkeitsverhältnisse des Normalmörtels einiger Schlackencemente giebt folgende Tabelle näheren Aufschlufs:

Hochofenschlacke Nr.; Tab. I.:	2.	4.	5.
Mischungsverhältnifs:	100 Schlacke : 25 bis 30 Kalk.		
Alter der Proben:	84 Tage.		
Zugfestigkeit der Proben in kg pro qcm			
a) im wasserges. Zustande:	16,9	20,6	20,6
b) 24 St. gedörrt b. 120° C.:	6,1	7,7	7,4

Fassen wir vorstehende Auseinandersetzungen kurz zusammen, so können wir, Belehrung vorbehalten, sagen, dafs die Eignung einer basischen Hochofenschlacke zur fabrikmäfsigen Darstellung eines Schlackencementes bedingt wird:

1. Durch die Basicität der Schlacke, welche für vorliegende Zwecke hinlänglich genau durch das Verhältnifs des Kalkes zum Kieselsäuregehalt zum Ausdrucke gelangt. Ein relativ hoher Schwefelgehalt mahnt zur Vorsicht. Den bezüglich der Wirkung des Schwefels bisher gemachten Erfahrungen kann ein endgültig entscheidender Werth nicht zuerkannt werden. Beim Granuliren entweicht ein Theil des Schwefels; Mittheilungen zufolge soll die Abminderung des Schwefelgehaltes desto gröfser ausfallen, je heifser die Schlacke und kräftiger der Wasserstrahl, mit einem Worte, je energischer die Granulirung gewesen.
2. Durch die Temperatur-Verhältnisse und die Art der Granulirung der Schlacke; gute Resultate sind nur dann zu erreichen, wenn die Schlacke in möglichst heifsem und daher dünnflüssigem Zustande in einem kräftigen Wasserstrahle abgeschreckt wird.
3. Durch die Feinheit der Zerkleinerung. Hochofenschlacken müssen so fein als irgend möglich gemahlen werden. Die maschinellen Einrichtungen und Hülfsmittel sind dabei sachlich völlig gleichgültig. Das zur fabrikmäfsigen Darstellung der Schlacken-Cemente unseres Wissens zuerst in Choindez, später in Thale a./H. angewandte System der Doppelmahlerei empfiehlt sich insbesondere deshalb zur Nachahmung, weil mit dem zweiten Mahlprocesse die wünschbare, innigste Mischung und bei sachgemäfser Auswahl des Apparates auch die thunlichste Annäherung der activ aufeinander einwirkenden Stoffe auf mechanischem Wege erreicht werden kann.

Der zweite und wesentliche Bestandtheil jedes Schlackencementes ist der trocken gelöschte Aetzkalk. Neben Schlacke und Staubkalk können nach örtlichen Verhältnissen, Qualität der Schlacke und Zweck des Fabricats diesem auch andere künstliche oder natürliche Silicate beigemischt werden.

Besondere Aufmerksamkeit fordert der zur Schlackencementfabrication zu verwendende Kalk. Gar gebrannter Luftkalk — hydraulischen Kalk zu verwenden ist zwecklos — wird in Lagen von 10 bis 15 cm Höhe ausgebreitet, auf Faustgröfsen zerschlagen und nun mit Wasser so lange abgespritzt, bis das Material thunlichst vollständig in Pulver zerfallen ist. Die Masse bleibt 1 bis 2 Tage sich selbst überlassen und wird hierauf behufs Abscheidung aller gröberen Rückstände durch ein Drahtgitter geworfen. Von dem so gewonnenen Mehle werden mittelst Rüttel- oder Cylindersieben alle griesigen, unvollkommen gelöschten Partikelchen abgeschieden. Das zur Cementbereitung zu verwendende Staubhydrat mufs sich mehlig-weich anfühlen und darf keinerlei körnigfesten Bestandtheile mehr enthalten. Durch den zweiten Mahlprocefs der vorangehend in richtigen Verhältnissen gemischten Schlackencementcomponenten werden die letzten Reste der körnigen Partikelchen zerrieben und unschädlich gemacht. Daher kommt es, dafs so erzeugte Schlackencemente volumenbeständig, absolut zuverlässig sind und die schärfsten Proben auf Kalktreiben, nämlich die Koch-, Glüh- und Darrproben, vollkommen bestehen.

Digitized by Google

Die Sorgfalt und sachgemäfse Behandlung, die das Kalkmaterial fordert, schliefst die Darstellung des Schlackencementes auf Bauplätzen vollkommen aus. Ebenso unpraktisch, auf gröfseren Bauplätzen überhaupt nicht durchführbar, ist die Schlackenmörtelbereitung mit Zuhülfenahme eingesumpften Luftkalkes. Die Mischung von Hand bleibt immer unvollkommen, das Mischungsverhältnifs schwer zu controliren, und schliefslich überwiegen Ankaufspreis, Transportkosten des Kalkes, sowie die Kosten der Mehrarbeit bei Erzeugung des Gemenges am Platz die Mehrkosten, welche der Transport des Kalkes im fertigen Cemente bedingt. Rechnet man hierzu den Vortheil der Zuverlässigkeit fabrikmäfsig erzeugter Waaren und berücksichtigt, dafs zur gröfsten Kraftentfaltung verschiedener Schlacken auch verschiedene Kalkmengen gehören, die nur der Producent Fall für Fall mit Sicherheit festzustellen vermag, so erkennt man, dafs nur sachunkundige oder interessirte Rathgeber für das Zumischen des Schlackenmehls an Ort und Stelle plaidiren können.

Das einzige schlackenproducirende Hüttenwerk der Schweiz ist Choindez bei Delsberg im Jura. Wie bereits erwähnt, wird dort seit dem Jahre 1880 Schlackencement fabricirt; derselbe zeichnet sich durch eine überraschende Gleichmäfsigkeit in Farbe, Structur und seinen mechanischen Eigenschaften aus. Folgende Zusammenstellung giebt eine Uebersicht über die genannten Verhältnisse.

Probe Nr. :	1	2	3	4
Specif. Gewicht:	2,69	2,67	2,68	2,66
Glühverlust %	8,21	7,44	8,85	7,72
Litergewicht lose: kg	1,02	1,03	1,02	1,00
„ eingerüttelt: „	1,61	1,63	1,60	1,57
Siebrückstand am 900 Sieb: %	0,5	1,0	0,6	0,2
„ 2500 „ „	2,0	2,8	1,6	1,2
„ 5000 „ „	18,0	13,5	11,4	10,4
Anmachwss.: „	—*	32,5	32,5	33,0
Beg. d. Erhärtung:	—	etw. 2 St.	etw. 2 St	etw. 1¹/₄ St.
Bindezeit:	—	„ 22 „	„ 21 „	„ 25 „

Bei Wasserlagerung giebt der Normalmörtel 1 : 3:

	nach 7 Tagen	28 Tagen
eine mittl. Zugfestigkeit i. kg p. qcm	12—17	24—30
„ „ Druckfestigk. „	100—130	180—250

Probe Nr. 1 ist direct aus der Fabrik bezogen (August 1885);

„ „ 2 ist vom Bauplatze des Chemiebaus in Zürich entnommen (1886);

„ „ 3 ist vom Bauplatze des Schlensenwehres bei Nidau entnommen (1886);

„ „ 4 ist vom Bauplatze eines Wohngebäudes in Oberstrafs entnommen (1886).

Die Nacherhärtung des Schlackencementes unter Wasser ist sehr erheblich; die im Jahre 1882/83 ausgeführten Untersuchungen ergaben in dieser Hinsicht folgende Resultate:

Mörtel:	1 : 0	1 : 1	1 : 3
Dauer der Wasserlager.	7 Tg.—210 Tg.	7 Tg.—210 Tg.	7 Tg.—210 Tg.
mittl. Zugf.: kg	14,6— 33,6	16,3— 42,7	9,2— 24,2
„ Druckf. „	116,2—352,4	113,0—355,1	97,7—232,1

Die Ergebnisse unserer neueren, speciellen Untersuchungen und Prüfung der Werthverhältnisse des Choindez-Schlackencementes lassen wir nun in tabellarischer Zusammenstellung folgen und bemerken, dafs diese Zahlenwerthe einer auf mehrere Jahre Luft- und Wasserlagerung ausgedehnten Versuchsreihe, auf die wir s. Z. zurückkommen werden, angehören.

Frostwirkungen gegenüber verhalten sich die Schlackencemente ähnlich wie die mit Staubhydrat versetzten Portland-Cemente. Sieben Tage alte, wassergesättigte Probekörper 1 : 3 zeigen nach 10 maligem Aufthauen und Wiedergefrieren meist erhebliche Frostschäden. Nach 28 tägiger Wasserhärtung haben wir widersprechende Resultate erzielt. Durch 20 maliges Gefrieren (bei etwa — 8° C.) und Wiederaufthauen in Wasser von etwa 12° C. sind eine Anzahl von Proben beschädigt worden, während andere völlig scharfkantig und intact aus der Probe hervorgegangen sind.

Die an ausgeführten Objecten gemachten Erfahrungen bestätigen unsere Beobachtungen insofern, als überall, wo der Mörtel oder Beton in den ersten Tagen seiner Erhärtung durch Fröste überrascht wurde, seine Fähigkeit verlor, nachträglich zu erhärten; er bröckelt an den beschädigten Stellen ab, während der unbeschädigte Kern intact und widerstandsfähig bleibt.

Die rationelle Verarbeitung des Schlackencementes fordert immerhin Vorsicht und eine sorgfältige Verwahrung frischer Ausführungen vor Frostwirkungen. Arbeiten in Schlackencement sind im Freien bei Lufttemperaturen unter Null nicht zulässig. Andererseits mufs bemerkt werden, dafs der Schlackencement, als Puzzolan-Cement, also als hydraulisches Bindemittel in erster Linie zu Arbeiten unter Wasser oder feuchten Atmosphären zu verwenden ist. Sein Erhärtungsvorgang ist von demjenigen solcher Cementsorten, deren Kalk mit den hydraulischen Factoren sich im Feuer chemisch verbunden hat, insofern ein verschiedener, als die Einwirkung des Kalkes auf das Schlackenmehl allmählich und, wie ich annehme, in gelöstem Zustande vor sich geht; denn sobald dem Schlackencementmörtel das überschüssige Wasser durch Absaugen genommen wird, verliert er die Fähigkeit, kräftig zu erhärten, während andererseits speciell die im grofsen anläfslich einiger Betonirungen unter Wasser gemachten Erfahrungen bestätigen, dafs überschüssiges Wasser die Erhärtungsfähigkeit nicht in dem Mafse nachtheilig beeinflufst, wie dies bei anderen Cement-

* Nicht bestimmt.

Digitized by Google

Tab. III. Resultate der Prüfung der Kalkcapacität der Choindez-Schlacke in frischem (A) und gelagertem (B) Zustande von Kalk und Schlacke.

Nr.	Mischungs-Verhältnis Schlacke zu Kalk	Specif. Gewicht γ	Glühverlust %	Litergewicht lose kg	Litergewicht eingerr. kg	Abbinde-Verhältnisse Anmach-Wasser %	Abbinde-Verhältnisse Beginn. Stunden	Abbinde-Verhältnisse Ende Stunden	Lufttemperatur C.	Volumenbeständigkeit Koch-	Glühprobe	Darrprobe	Platten-	Anmach-Wasser %	Sandfestigkeit 1 : 3 Normale Wasserlagerung 28 Tage	A 84 Tage	210 Tage	B 28 Tage	Bemerkungen
1	100 Schl. : 33,3 Kalk	2,68	7,21	0,78	1,29	38,0	c. 4	c. 25	13,3	bestanden	bestanden	bestanden	bestanden	11,5	33,7	43,5	46,4	28,6	**Serie A** enthält die Resultate der Festigkeitsproben mit frisch gemahlener Schlacke und frisch gelöschtem Staubkalk.
															259,0	377,5	440,5	174,7	
2	100 Schl. : 66,6 Kalk	2,57	10,88	0,64	1,09	45,0	c. 5	c. 30	13,3	„	„	„	„	12,0	32,1	38,1	40,5	30,7	
															233,7	308,2	326,7	201,5	
3	100 Schl. : 100 Kalk	2,52	12,69	0,61	1,05	50,5	c. 8	c. 40	13,0	„	„	„	„	12,0	27,6	34,3	38,9	26,3	**Serie B*** ist mit der gleichen Schlacke und dem nämlichen Kalk 1 Jahr später erzeugt.
															205,2	248,9	267,8	141,6	

* Mit den gleichen wie die Probekörper der **Serie B** sind auch die Betonproben ausgeführt worden; vergl. Tabelle **„Betonproben"**.

Tab. IV. Resultate der Prüfung der Kalkcapacität der Choindez-Schlacke. Ausgeführt im Frühjahre 1886.

Nr.	Misch.-Verhältnis von Schlacke und Kalk*	Specif. Gewicht γ	Glühverlust %	Litergewicht lose kg	Litergewicht eingerr. kg	Abbinde-Verhältnisse Anmach-Wasser %	Abbinde-Verhältnisse Beginn. Stunden	Abbinde-Verhältnisse Ende Stunden	Lufttemperatur C.	Volumenbeständigkeit Koch-	Glühprobe	Darrprobe	Platten-	Anmach-Wasser %	Sandfestigkeit 1 : 3 Wassererhärt. 7 Tage	Wassererhärt. 28 Tage	Lufterhärtung*** 28 Tage	Bemerkungen
1	100 Schl. : 20 Kalk	2,74	5,20	0,93	1,50	35,0	c. 4½	17—18	13,0°	bestanden	bestanden	bestand.**	bestanden	10,5	6,5	18,3	11,7	= Zugfestigkeit
															c. 50,0	98,4	88,0	= Druckfestigkeit
2	100 Schl. : 30 Kalk	2,68	7,16	0,82	1,33	40,0	5—6	21—22	13,9°	„	„	„	„	11,0	13,7	29,8	18,2	
															72,6	135,9	129,0	
3	100 Schl. : 40 Kalk	2,63	8,46	0,77	1,24	45,0	c. 6	22—23	13,9°	„	„	„	„	11,0	12,3	28,1	21,6	
															88,4	189,8	174,5	
4	100 Schl. : 50 Kalk	2,58	10,00	0,70	1,14	50,0	6—7	22—23	13,0°	„	„	„	„	11,5	13,3	32,0	25,2	
															98,9	205,8	191,9	

* Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr gelagert.
** Fast durchwegs bestanden; einzelne Proben zeigten kleine Schwindungsrisse.
*** Sämmtliche Proben der Columne **„Lufterhärtung"** erhärteten die ersten 7 Tage unter Wasser, der Rest an der Luft!

Digitized by Google

Resultate der Prüfung der Kies- und Betonfestigkeit der Choindez-Schlacke.

Zusammensetzung des Betons: 1 Gew.-Th. Cem.: 2,2 Gew.-Th. Sand: 5,8 Gew.-Th. Kies.

Tab. V.

Nr.	Misch.-Verhältnifs von Schlacke zu Kalk	Normenfestigkeit (28 Tage) Zug kg pro qcm	Druck kg pro qcm	Wassererhärtung 28 Tage kg pro qcm Mittel	Max.	Min.	7 Tage Wasser-, Rest Lufterhärtung Mittel	Max.	Min.	Lufterhärtung 28 Tage kg pro qcm Mittel	Max.	Min.
1	100 Schlacke : 33,3 Kalk*	28,6	174,7	185,0	198,0	165,0	164,0	175,0	143,0	163,0	184,0	152,0
2	100 Schlacke : 66,6 Kalk	30,7	201,5	215,0	219,0	213,0	184,0	198,0	168,0	170,0	185,0	160,0
3	100 Schlacke : 100 Kalk	26,8	141,6	124,0	132,0	116,0	122,0	130,0	115,0	111,0	118,0	106,0

* Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr lang gelagert.

Resultate der Adhäsions-Proben mit Choindez-Schlacke.

Tab. VI.

Mischungsverhältnifs: Adhäsionsfestigkeit i. kg	100 Schl. : 20 Kalk total	pro qcm	100 Schl. : 30 Kalk total	pro qcm	100 Schl. : 40 Kalk total	pro qcm	100 Schl. : 50 Kalk total	pro qcm
Im Mittel aus 4 Versuch.	**13,0**	**0,52**	**16,4**	**0,65**	**20,8**	**0,83**	**15,0**	**0,60**
Maximum:	14,5	0,54	19,5	0,78	22,5	0,90	16,0	0,64
Minimum:	11,0	0,44	10,0	0,40	17,5	0,70	14,0*	0,56

* In der letzten Serie ist eine Probe mit total 7,0 kg Adhäsion als fehlerhaft weggelassen worden. Schlacke und Kalk waren nahezu 1 Jahr gelagert.

Resultate der Wasserdurchlässigkeitsversuche mit Choindez-Schlacke.

Tab. VII.

Nr.	Mischungsverhältnifs des Mörtels in gew. Th.	Durchlafsfläche pro qcm	Dicke der Probekörper cm	Wasserdruck in m	Misch.-Verhältnifs Schlacke zu Kalk* 100 : 20	100 : 30	100 : 40	100 : 50
					20 ccm Wasser sind durchgeflossen in			
1	1 Cem. : 3 Normalsd.	19,6	2,0	c. 40,0	57 St.	113 St.	279 St.	600 St.
2	1 Cem. : 5 Normalsd.	19,6	2,0	20,0	$8^1/_2$ Sec.	4 St.	$13^1/_4$ St.	33 St.
3	1 Cem. : 7 Normalsd.	19,6	2,0	10,0	momentan	fast momentan	1 Sec.	$3^1/_2$ Sec.

Bemerkungen: Sämmtliche Probekörper sind nach Art der Zugproben von Hand erzeugt. Obenstehende Zahlen sind Mittelwerthe aus 3, oft stark differirenden Versuchen.

* Schlackenmehl und Staubkalk waren nahezu 1 Jahr lang gelagert.

sorten meist der Fall ist. An der Luft verliert der Schlackencement, wie der Portland- und jeder andere Cement, einen Theil seines Hydratwassers und somit meist auch einen Theil seiner Kraft. Der Schwerpunkt des Erhärtungsprocesses liegt beim Schlackencement in der kräftigen und nachhaltigen Nacherhärtung, welche, wie bereits erwähnt, mit einer Wasseraufnahme verbunden ist. Es ist daher bei Verwendung des Schlackencementes für Luftbauten insbesondere darauf zu achten, dafs dieselben in den ersten vierzehn Tagen möglichst gleichmäfsig feucht gehalten werden.

Ob Schlackencement an der Luft durch Verlust an Hydratwasser oder infolge Einwirkung der Atmosphärilien eine Zersetzung erleiden kann, vermögen wir nicht zu entscheiden. Uns sind Fälle, wie sie bei Portland-Cementen vorkommen, die unter Umständen nach Jahren unter erheblicher Kohlensäureaufnahme zu Pulver zerfallen (Lufttreiber), bei Verwendung der Schlackencemente von Choindez bisher nicht bekannt geworden.

Eine weitere, fatale Eigenschaft der Schlackencemente ist ihre Tendenz zu Trocken- oder Schwindrissigkeit, die sich nur durch sachgemäfse Behandlung, vor Allem durch grobe Mahlung der Schlacke (zu Verputzarbeiten) und Zusatz entsprechender Magerungsmittel mildern läfst.

Die Selbstfestigkeit der Schlackencemente haben wir meist geringer als die Festigkeit fetter Mörtel, wie z. B. 1:1, angetroffen. Gegen äufsere, mechanische Einwirkungen vermag reiner Schlackencement aus mehrfachen Gründen keine belangreiche Widerstandsfähigkeit entgegenzusetzen. Voraussichtlich wird daher auch der Schlackencement für Constructionen an der Luft,

Digitized by Google

die einer Abnutzung unterworfen sind, keine Bedeutung erlangen.

Als eine für manche Anwendungsgebiete nachtheilige Eigenschaft des Schlackencementes mufs endlich noch seine meist geringe Anfangsenergie bezeichnet werden; alle künstlichen und natürlichen Puzzolanen theilen mit der wirksamen Hochofenschlacke die Eigenthümlichkeit, erst nach Ablauf einiger Zeit kräftig zu erhärten. Bei der Choindez-Schlacke beginnt die energische Steigerung der Cohäsion, der Ausdruck der beginnenden Versteinerung, nach 10 bis 14 Tagen. Unsere Tabelle II zeigt übrigens, dafs wir in der That über Hochofenschlacken verfügen, die bei angenähert gleichem Feinheitsgrade schon nach siebentägiger Wasserlagerung eine erhebliche Cohäsion besitzen.

Wir schliefsen vorstehende Mittheilungen mit Angabe der Ausgiebigkeit und Preisverhältnisse des Choindez-Cementes. Versuche, wie sie anläfslich der schweiz. Landesausstellung mit Bindemitteln einheimischen Ursprungs ausgeführt wurden, ergaben folgende Resultate:

1 kg pulverförmiger Schlackencement von Choindez giebt im festen Zustande 608 ccm Volumen; für unsern Betonsand mit 275 ccm Hohlräumen pro 1,0 kg berechnet sich folgende Zusammensetzung des Normalmörtels:

1 Gew.-Th. Cement: 2,2 Gew.-Th. Sand.

1 kg dieses Mörtels füllt in festem Zustande 495 cm³. Unter Anwendung des in Zürich gebräuchlichen, von Kiesstücken befreiten Bausandes, welcher pro Liter lose eingefüllt 1,55 kg wiegt, fanden wir für 1,0 kg Mörtel 1 : 2,2 in festem Zustande 508 ccm. Der Specialbeton 1 : 8 aus Mörtel mit vorstehender Zusammensetzung und rundem Geschiebskies, welcher pro cbm 1560 kg wiegt, ergab im Mittel aus zwei Versuchen, dafs das Betonvolumen um 5,7, rund um 6% gröfser als das Volumen der hierzu verwendeten Kiesmenge sei.

1 cbm Beton fordert somit 0,944 ccm Kies, 0,360 cbm Sand und fünf Sack Cement, d. h.

5 Sack Cement: 1,304 cbm Füllstoff.

In einzelnen Waggonladungen kostet der Choindez-Cement franco Bahnhof Zürich 3,50 Fr. (bei gröfseren Lieferungen 3,25 Fr.). Rechnet man

1 cbm Sand gewaschen zu 5,80 Fr;
1 cbm Kies „ „ 5,50 „ so

würde 1 cbm des vorstehend berechneten Specialbetons rund 16 Fr. kosten. Nachstehende Tabelle giebt endlich eine Uebersicht über Ausgiebigkeits- und Preisverhältnisse des Schlackencementmörtels in verschiedenen Mischungsverhältnissen mit zürcher Bausand (von der Bächau).

Misch-Verhältnifs des Mörtels		1 Liter Sand giebt an fest. Mörtel in	Vermehrung des Sandvolumens	1 m³ fester Mörtel fordert			1 m³ fester Mörtel kostet an		
				an Cement		Sand	Cement	Sand	Total
in Vol.-Th.	in Gew.-Th.	Litern	in %	m³	Sack à 50 kg	m³	Fr.	Fr.	Fr.
1,0 : 1,0	1,0 : 1,6	1,283	+ 28,3	0,78	16	0,78	28,10	4,55	32,65
1,0 : 1,5	1,0 : 2,3	1,134	+ 13,4	0,59	12	0,88	21,00	5,10	26,10
1,0 : 2,0	1,0 : 3,1	0,987	— 1,3	0,51	10½	1,01	18,40	5,85	24,25
1,0 : 2,5	1,0 : 3,9	0,926	— 7,4	0,43	8¾	1,08	15,35	6,25	21,60
1,0 : 3,0	1,0 : 4,7	0,853	— 14,7	0,39	8	1,17	14,00	6,80	20,80

Soweit haben wir die interessanten Mittheilungen des Verfassers in extenso wiedergegeben. In dem II. Theil bespricht derselbe 23 verschiedene Bauausführungen in Schlackencement und Schlackensandmörtel von Choindez; es befinden sich darunter Stützmauern, Flufssohlenversicherungen, Turbinenschächte, Terrassen, Böden, Decken, Wassersammelbecken, Brücken, Ufermauern, Stauanlagen, Auslaufkanäle, Fundamentbauten aller Art u. s. w. Die Ausführungen dienen zur Bestätigung der oben mitgetheilten Ergebnisse.

Der Schiefsversuch in Spezia im April 1886.*

Der neueste in Spezia in Gegenwart von Offizieren fast aller Nationen (mit Ausnahme Frankreichs, welches, wie die »Köln. Ztg.« vom 11. Juni meinte, nicht abermals, wie bei Bukarest, Zeuge der Ueberlegenheit der deutschen Panzerindustrie gegenüber der französischen sein wollte) angestellte Schiefsversuch gegen eine

* Benutzte Quellen: Der Schiefsversuch in Spezia. Internationale Revue von F. von Witzleben (Juniheft). Der Schiefsversuch in Spezia gegen eine Grusonsche Hartgufsplatte im April 1886. Von Julius von Schütz, Ingenieur. Separat-Abdruck aus dem Juniheft 1886 der »Neuen militärischen Blätter«. (Potsdam, G. von Glasenapp.)

Digitized by Google

Grusonsche Hartgufspanzerplatte hat die Aufmerksamkeit der Tagesblätter und militärischen Fachblätter in fast ebenso hohem Mafse auf sich gezogen wie vor einigen Monaten die Bukarester Versuche.* Zwar handelt es sich diesmal nicht um einen Wettbewerb deutschen und fremden Fabricats, aber trotzdem möchten wir dem Versuche fast eine noch gröfsere Bedeutung beimessen als dem Bukarester, denn derselbe sollte zum erstenmal vollkommene Klarheit in die bis dahin vielfach besprochene Frage bringen, ob es überhaupt noch möglich ist, den schwersten Gattungen der heutigen Angriffsgeschütze Panzer mit Erfolg entgegenzustellen.

Die Versuche gegen Grusonsche Hartgufspanzer zerfallen bekanntlich in zwei Gruppen, nämlich in solche gegen Panzer für Binnenlandbefestigungen und in solche gegen Panzer für Küstenbefestigungen. Während bei ersteren als stärkstes in Frage kommendes Angriffskaliber stets das 15-cm-Geschütz betrachtet wurde und gleichzeitig die Zahl der Treffer verhältnifsmäfsig hoch normirt wurde, ist bei den Versuchen gegen Küstenpanzer die verlangte Trefferzahl stets eine bedeutend geringere und das schwerste Angriffskaliber das Kruppsche 25 Kaliber lange 30,5-cm-Geschütz gewesen.

Bei dem vorliegenden Versuch, welcher durch den Entschlufs der italienischen Regierung, den Kriegshafen von Spezia mit Kruppschen 40-cm-Kanonen zu armiren und letztere durch Panzerthürme zu schützen, veranlafst wurde, gingen die Ansprüche, welche an die für letztere bestimmten Platten gestellt wurden, weit über die bisherigen Bedingungen hinaus. Wenngleich die Zahl der Kriegsschiffe, welche heute mit den schweren Armstrongschen 100-Tons-Geschützen armirt sind, eine sehr geringe ist, so beschlofs man doch, als Mafs für die Widerstandsfähigkeit des Panzers das Maximum dessen zu verlangen, was der Angriff zu leisten imstande ist, und hieraus ergab sich die Bedingung, dafs die von Gruson zu liefernde Panzerplatte 3 Schüsse aus dem Armstrongschen 43-cm-100-Tonsgeschütze in Abständen von mindestens je 1 m erhalten müsse, ohne breschirt zu werden.

Die Versuchsplatte, welche in der Höhe des Vorpanzers 3 m und an der Oberkante 1,9 m breit ist und ein Gewicht von 87 950 kg besitzt, bildet einen Sector der drehbaren Kuppel eines Panzerthurmes, welcher aus 15 derartigen Platten und 2 Deckplatten besteht.

* Vergl. Nr. 4 d. J.

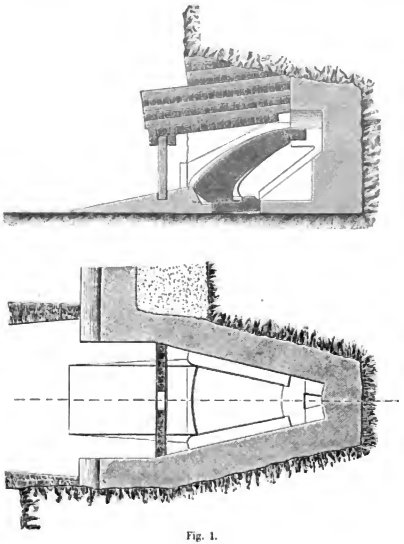


Fig. 1.

Die Kuppel ruht auf einem schmiedeisernen Ring, dem sogenannten Unterbau, und letzterer wiederum auf einem Rollenkranz, welcher die Drehung des ganzen Systems ermöglicht; diese wird gewöhnlich durch eine Dampfmaschine bewirkt, doch ist auch ein Mechanismus für Handbetrieb vorgesehen. Der Unterbau ist von dem ebenfalls aus 15 Hartgufsplatten zusammengesetzten Vorpanzerring umgeben und letzterer durch ein Glacis von Granit und Beton gedeckt.

In dem Panzerthurm befinden sich nach dem Project 2 Kruppsche 35 Kaliber lange 40-cm-Kanonen.

Für den Versuch war vorläufig eine Platte eines solchen Panzerthurmes hergestellt worden.

Dieselbe war in eine Aussprengung des Felsengebirges am Seno della Castagna eingebaut (siehe Fig. 1) und ruhte auf einer Fundamentplatte von 41 500 kg Gewicht. Seitlich wurde sie mittelst angelegter Dübel durch 2 gufs-

Digitized by Google

eiserne Platten von je 44 880 kg Gewicht unterstützt, welche letzteren sich gegen den Felsen anlehnten. In einen an der Oberkante des Panzers befindlichen Falz, in welchem beim Panzerthurm die Deckplatte liegt, war eine dieselbe vertretende Platte von 5 330 kg Gewicht eingelegt, so dafs also der ganze Einbau genau dem Einbau einer Platte in einen Panzerthurm entsprach. Bis zur Höhe der Oberkante des Vorpanzerringss war die Platte durch ein aus Beton hergestelltes Glacis bedeckt.

Die Dicke der Platte betrug, radial gemessen, unten 125 cm und oben 85 cm, die verticale Höhe 316 cm, die Breite unten 300 cm und oben 119 cm.

Das Ziel war zur Sicherung des Geschützes gegen abprallende Geschofssplitter mit einem Vorbau von starken Holzbalken versehen.

Das Angriffsgeschütz ruhte in Armstrongscher hydraulischer Minimalschartenlafette und feuerte aus einer Entfernung von 134 m.

Die Geschosse waren Kruppsche gehärtete Stahlgranaten von 1000 kg Gewicht.

Die Ladung betrug 375 kg braunes prismatisches Pulver der Rheinisch-Westfälischen Pulverfabriken.

Dies ergab auf die genannte Entfernung für die 3 Schüsse eine mittlere Auftreffgeschwindigkeit von 537 m und eine lebendige Kraft von 14 700 mt. *

Um einen möglichst geringen Theil dieser Kraft zur Wirkung kommen zu lassen, war der Panzer auf Grund der bei früheren Versuchen gemachten Erfahrungen möglichst flach profilirt, so dafs Auftreffwinkel über 50° ausgeschlossen erschienen.

Hierdurch erklärt sich die aufserordentlich geringe Wirkung der 3 Schüsse auf den Panzer.

Der erste Schufs (I, Fig. 2) traf denselben

* Die Gebrauchsladung der Geschütze beträgt 350 kg Fossano-Pulver, mit welchem auf die gleiche Distanz eine lebendige Kraft von 13 700 mt erreicht wird.

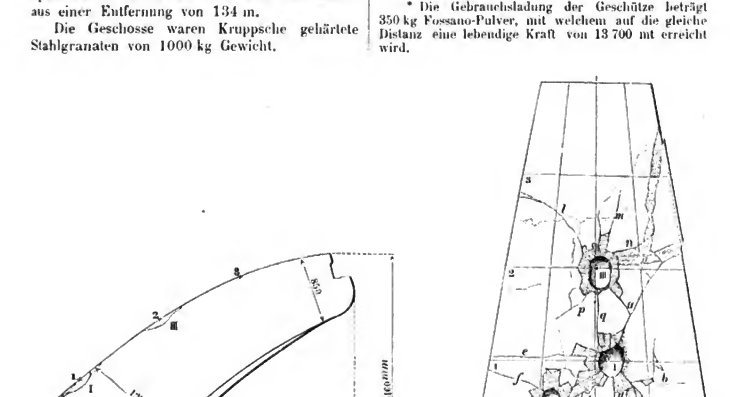


Fig. 2.

etwa 120 cm über der Oberkante des Glacis. Das Geschofs bewirkte eine flache muldenförmige Ausmeifselung von 5 cm gröfster Tiefe, ferner 5 radial nach den Kanten verlaufende Risse, von denen jedoch nur einer auf der Rückseite der Platte sichtbar war. Rund um die Treffstelle zeigten sich einige Abblätterungen der Oberfläche des Panzers von geringer Tiefe.

Etwas bedeutender war die Wirkung des zweiten Schusses (II), welcher in eine Entfernung von 85 cm von dem ersten Schufs, 70 cm über die Glacis-Oberkante und 50 cm links von der Mittellinie gelegt wurde. Entsprechend dem gröfseren Auftreffwinkel hatte die Ausmeifselung dieses Mal 10 cm Tiefe, und auch die radialen Risse zeigten eine gröfsere Weite, doch waren

Digitized by Google

wiederum nur 2 derselben auf der Rückseite der Platte sichtbar.

Dagegen hatte der Einbau etwas nachgegeben, so dafs zwischen der Panzerplatte und den seitlichen Platten Fugen von 1 bis 3 mm Weite entstanden waren.

Nichtsdestoweniger verzichtete die Fabrik auf eine Erneuerung des Einbaues der Platte, und der Erfolg bewies, dafs sie ihrem Material nicht zu viel zugetraut hatte.

Die Treffstelle des dritten Schusses (III) lag etwa 240 cm über dem Glacis und annähernd auf der Mittellinie der Platte. Die Wirkung dieses Schusses war eine sehr geringe. Die Eindringung betrug nur 4 cm, und die entstandenen 4 Risse kennzeichneten sich als feine Haarrisse. Im Innern war nur ein einziger neuer Rifs sichtbar. Dagegen hatte sich das Obertheil der Platte infolge der fehlenden Stützung um einige Millimeter gesenkt, und hierdurch war an der rechten Seite ein Stück der Oberfläche von etwa 20 cm Dicke abgesprengt. Weitere Wirkungen des Schusses waren nicht zu verzeichnen.

Bei allen 3 Schüssen gingen natürlich die Geschosse in Trümmer, wie dies bei schrägem Auftreffen auf einen Hartgufspanzer unvermeidlich und stets beobachtet worden ist.

Das allgemeine Urtheil aller Anwesenden ging dahin, dafs der Panzer nach dem dritten Schufs noch unbedingt vertheidigungsfähig sei und zum mindesten noch einen, wenn nicht noch mehrere Schüsse des gleichen Kalibers, aushalten könne, ohne breschirt zu werden. Nichtsdestoweniger wurde der Versuch abgebrochen*, da die Platte den im Versuchsprogramm gestellten Anforderungen in jeder Hinsicht genügt hatte.

Um über die Gröfse dieser Anforderungen ein Urtheil zu gewinnen, giebt Ingenieur von Schütz in den neuen militärischen Blättern eine kurze Uebersicht über die älteren, in Spezia mit Geschützen schwersten Kalibers ausgeführten Versuche. Wir verweisen bezüglich derselben auf die ausführlichen Mittheilungen in Nr. 2, 3, 4 und 12 v. J. dieser Zeitschrift; es ist dort zu ersehen, dafs damals bei Anwendung einer lebendigen Kraft von 13 683 bis 13 828 mt die etwa 48 cm dicken Compound- und Stahlplatten vollständig zertrümmert wurden.

Bei den Schiefsversuchen gegen die Grusonsche Hartgufsplatte war die lebendige Kraft bis auf durchschnittlich 14 700 mt gesteigert worden. Eine derartige Kraft ist ausreichend, um bei normalem Aufschlag einen schmiedeisernen Panzer von 81 cm Dicke mit Kraftüberschufs zu durchschlagen. Die Maximaleindringung des Geschosses in die Hartgufsplatte betrug an der ungünstigsten Stelle nur 10 cm, eine überraschend kleine Zahl, welche auf das deutlichste den grofsen Einflufs des abgeflachten Profils der Platte und die aufserordentliche Härte des Materials erkennen läfst. Zu bemerken ist, dafs die Kruppschen Granaten dasselbe vorzügliche Material zeigten, das man auch bei den kleinen Granaten dieser Fabrik gewöhnt ist. Angesichts der früheren Versuche gegen Panzer aus anderm Material erblickt von Schütz in dem Resultate des vorliegenden mit Recht den Beweis, dafs den schwersten Angriffsgeschützen gegenüber bis jetzt nur der Hartgufspanzer einen durchaus verläfslichen Schutz für die Vertheidigungs-Artillerie gewährt.

Die Ergebnisse bilden einen um so gröfseren Erfolg, als derselbe für die Meisten unerwartet kam. Der für militärische wie für industrielle Fachkreise gleich lehrreiche Versuch hat von neuem den Beweis erbracht, dafs die deutsche Panzerindustrie unstreitig den ersten Rang einnimmt.

* Inzwischen hat, wie die »Kölnische Zeitung« berichtet, am 23. Juni eine Fortsetzung der Schiefsversuche stattgefunden. Bei derselben handelte es sich indessen nicht um eine Prüfung der Platte, sondern um eine solche von Geschossen verschiedener Kaliber und Herstellung. Man verfeuerte zunächst zwei Kruppsche 15-cm-Stahlgranaten von 36 kg Gewicht mit einer Ladung von 18 kg Fossanopulver aus einer Entfernung von 134 m. Die Wirkung bestand in unbedeutenden Abblätterungen der Oberfläche der Platte an den Treffstellen. Beide Geschosse zerschellten. Sodann wurde aus einer Armstrongschen 100-t-Kanone, 43 cm Kaliber, ein in St. Chamond hergestelltes Stahlvollgeschofs von 1000 kg bei 375 kg Pulverladung mit 535 m Auftreffgeschwindigkeit und einer lebendigen Kraft von 14 960 mt verschossen. Der Schufs traf auf die Stelle des früheren Schusses II auf, warf längs den vorhandenen Rissen einige Stücke von 40 cm Dicke heraus und zerschellte selbst. Durch den Umstand, dafs das einzige vorhandene St. Chamond-Geschofs auf eine bereits verletzte Stelle auftraf, blieb der eigentliche Zweck des Schiefsversuchs, der Vergleich zwischen der Wirkung Kruppscher und St. Chamondscher Stahlgeschosse, unerfüllt.

Die Platte selbst hatte, trotzdem sie von 2 Stahlgeschossen auf derselben Stelle getroffen worden war, ihre Vertheidigungsfähigkeit nicht eingebüfst.

Digitized by Google

Ueber die Schulvorbildung der Techniker.

Von **Max Kraft**, o.-ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.

Gestatten Sie mir, sehr geehrter Herr Redacteur, den in Nr. 5 Ihrer Zeitschrift veröffentlichten Ideen des Herrn J. Schlink über die Schulvorbildung der Techniker einiges hinzu, bezw. entgegenzusetzen.

Herr Schlink, der sich in seinem Vortrage als äufserst schneidiger Vertreter der praktischen Richtung kennzeichnet, führt uns namentlich den hohen Aufschwung der amerikanischen Industrie vor, und als deren Grund die weitgehende Specialisirung und Theilung der Arbeit im technischen Betriebe.

Ich glaube nun, dafs, wenn man zwei grofse Völker in irgend einer ihrer Thätigkeiten vergleicht, denn doch ein etwas höherer Standpunkt eingenommen und namentlich die geschichtliche Vergangenheit, die Tradition und auch der Volkscharakter mit in Rechnung gezogen werden mufs.

Wenn das deutsche Volk auf eine verhältnifsmäfsig so ruhige, äufsere Geschichte zurückzublicken vermöchte wie Nordamerika; wenn in Deutschland die Wichtigkeit des technischen Wissens und Könnens, als der Grundlage der finanziellen Kraft eines Staates, von den regierenden Kreisen in solcher Weise und seit so langer Zeit anerkannt und gefördert worden wäre wie dort, wenn endlich dem deutschen Wesen der Speculationsgeist und der Trieb nach Gelderwerb so anhaften würde wie dem Nordamerikaner, dann — es ist meine Ueberzeugung — würde der letztere trotz seines specialistischen Wesens keinen Vorsprung aufweisen.

Wer aber mifst den Verlust an finanzieller und geistiger Kraft, den das deutsche Volk und namentlich dessen Gewerbe und Industrie im 30jährigen Kriege und während der darauf folgenden unruhigen und kämpfereichen Jahrhunderte erlitten? Wer ist imstande, den Standpunkt zu bezeichnen, den unsere heutige Industrie einnehmen würde, wenn auf die mittelalterliche Entwicklungs-Periode der deutschen Industrie und Gewerbe Jahrhunderte des Friedens und der Ruhe gefolgt wären?

Dafs die Gesetzgebung einen ungeheuren Einflufs auf die Entwicklung der technischen Künste haben müsse, dafs Regierungen, die die Wichtigkeit derselben erkannt haben, ganze Industrieen aus dem Boden zu stampfen und zu hoher Blüthe zu entwickeln vermögen, läfst sich nachweisen, ebenso klar aber ist es auch, dafs die regierenden Männer des deutschen Volkes erst in allerneuester Zeit diese Wichtigkeit anerkennen zu wollen scheinen, — hier wirken eben dem technischen Wesen schädliche Traditionen — während in England, Frankreich und Nordamerika dieser Standpunkt zu den längst überwundenen gehört.

Ein ebenso förderndes Element ist der Speculationsgeist der Nordamerikaner, der sich jeder neuen, gewinnversprechenden Erfindung mit einer, uns Deutschen ganz fremden Energie bemächtigt und durch zähe Ausdauer zum endlichen Siege verhilft.

Dieser Speculationsgeist, sowie der hochausgebildete Sinn für Gelderwerb sind aber Volkseigenthümlichkeiten, die sich während des Jahrtausende andauernden Lebens eines Volkes, aus den eigenthümlichen, dasselbe umgebenden Verhältnissen herauskrystallisirt haben und die sich nicht leicht — wenn überhaupt — übertragen lassen. Und würden sie übertragbar sein, ich weifs nicht, ob sich die gesammte deutsche Technikerschaft für eine solche Uebertragung begeistern könnte; mir wenigstens scheint dieses ausschliefsliche und Alles übertönende Streben nach Gelderwerb bei einem Volke, das in der Geschichte der geistigen Entwicklung der Menschheit epochemachende Siege zu verzeichnen hat, nicht nur eine Unmöglichkeit, sondern ein entschiedener Rückschritt. Ich glaube daher, dafs die Nordamerikaner nicht nur ihrem Specialisiren, sondern auch den oben erwähnten Factoren, die, nach meiner Ansicht, zum mindesten von gleicher Wichtigkeit sind, die hohe Entwicklung ihrer Industrie verdanken. Das Specialisiren, Theilen der Arbeit bis in die äufsersten Consequenzen, ist eins der wichtigsten und nicht zu bekämpfenden Principien, wo es sich um physische Arbeit handelt; wo die geistige Arbeit in den Vordergrund tritt, hat das weitgehende Specialisiren aber gewifs seine argen Schattenseiten. Der Betreffende wird zu einem Maschinenbestandtheil, der — in das Büreau gekommen — in die Maschine eingesetzt wird und nun ruhig Tage, Monate, Jahre weiter arbeitet, mit sehr geringen Aenderungen, die etwa dem Einsetzen eines Wechselrades gleichkommen; er ist eine Gelderwerbmaschine geworden, hat die Fähigkeit, einen höheren Standpunkt, eine leitende Stellung mit administrativer Thätigkeit einzunehmen, vollkommen verloren und wird in den meisten Fällen auch indifferent für das politische Leben seines Volkes.

Zur Ausfüllung einer solchen Stelle sind allerdings Techniker mit Hochschulbildung nicht

Digitized by Google

geeignet (vorausgesetzt, dafs sie tüchtig sind, denn nicht alle Hochschüler sind dies), hier mögen die minderen Studien ausreichen.

Das Specialisiren hat Hunderttausende von Constructionen und Erfindungen in die Welt gesetzt, wovon jedoch kaum 1 Procent einen wirklichen Werth besitzt, das übrige ist verlorene Geistesarbeit und daher ein directer Verlust in volkswirthschaftlichem Sinne. Es ist aber auch theilweise Ursache, dafs der Techniker bei der ahnenstolzen Geistesaristokratie der Stände mit sogenannter humanistischer Bildung kein Ansehen besitzt, daraus folgt aber, dafs er zur Theilnahme am politischen Leben seines Volkes nur in ganz vereinzelten Exemplaren zugelassen wird, und hieraus erklärt sich folgerichtig, warum die regierenden, mafsgebenden Kreise die eminente Wichtigkeit des technischen Wissens und Könnens bisher nicht erkannt haben und warum die Gesetzgebung eine energische Förderung der Gewerbe und Industrieen bisher nicht angestrebt hat; dazu ist eben eingehendes Fachwissen nothwendig, das aber von den jetzigen gesetzgebenden Kreisen als nebensächlich betrachtet wird.

Wenn Herr Schlink in seinem Vergleich zwischen einem Hochschüler und einem jungen Manne, der mehr die praktische Lehrrichtung einschlägt, sich für den letzteren entscheidet, so könnte ich ihm wieder eine bedeutende Anzahl tüchtiger Praktiker nennen, die unbedingt nach dem Hochschüler greifen würden — immer gleichen Fleifs und gleiches Talent vorausgesetzt — denn es ist eine alte Erfahrung, die mir ein alter Techniker, der sich über 50 Jahre in der Praxis getummelt und Tüchtiges geleistet hatte, mittheilte: Der Hochschüler, sagte er, benimmt sich allerdings im Anfang in der Werkstätte und den Fabriksälen in jämmerlich ungeschickter Weise (er gebraucht den drastischen Vergleich mit einem jungen Hunde), so dafs er gewöhnlich Zielscheibe des Spottes der dort beschäftigten Praktiker und Minderstudirten wird und manches geringschätzige Lächeln erntet; hat derselbe aber an der Hochschule etwas gelernt und sonst auch Fleifs und Ausdauer, so hat sich die Situation nach einem Jahre bedeutend geändert, nach 2 oder 3 Jahren ist er über die Köpfe seiner Umgebung hoch hinaus gewachsen und ich habe es in meiner Praxis öfter erlebt, dafs selbst die verbissensten Praktiker, scharfe Vertreter des »Probiren geht über Studiren«, in einen geradezu komischen Respect gegenüber diesem früher so belächelten »g'studirten« Herrn verfielen; sie hatten eben mit Staunen bemerkt, dafs sich derselbe Kenntnisse und Fertigkeiten in kurzer Zeit angeeignet hatte, zu deren Erwerbung sie Jahrzehnte gebraucht haben. Die Annahme, dafs Technikern mit Hochschulbildung Lust und Liebe zur Praxis fehlen werde, liefse sich leicht widerlegen.

Es sei mir ferne, leugnen zu wollen, dafs junge Leute mit geringerer Schulbildung nicht auch äufserst tüchtige Techniker, in seltenen Fällen mit phänomenalen Erfolgen, werden können; für kleinere Fabriken und Werkstätten, welche sich auf die Verfertigung von Specialitäten verlegen und eine continuirliche Fortbildung und Ausgestaltung ihrer Arbeitsmethoden nicht anstreben, sind sie ausgezeichnete Kräfte; wo es sich aber um die Leitung gröfserer Etablissements oder auch blofs Werkstätten und darum handelt, günstigere Arbeitsmethoden herauszubilden, neue Wege in der Herstellung der Producte einzuschlagen, wo es sich um administrative Mafsregeln handelt, ist der Hochschüler — immer im allgemeinen gesprochen — als der einzig richtige am Platze.

Ich habe Gelegenheit gehabt, die Centren der österreichischen Textil-Industrie eingehend zu studiren, und kann nur constatiren, dafs die wenigen Etablissements, an deren Spitze ein ehemaliger Hochschüler steht, in technischer und administrativer Beziehung geradezu wie Leuchten über die übrigen emporragen.

Die Erkenntnifs, dafs nur das Hochschulstudium für die Leitung eines Etablissements, ja selbst einzelner Zweige eines solchen, geeignet mache, ist nirgends allgemeiner als im Berg- und Hüttenwesen und mit Recht, denn die ungeheure Verantwortung, die der Leiter eines solchen für den Arbeiter gefährlichen Betriebes auf sich nehmen mufs, kann mit gutem Gewissen nur Persönlichkeiten anvertraut werden, die nicht etwa in der Construction einer Fangvorrichtung oder in einer bestimmten Abbaumethode, oder etwa im Rosettiren des Kupfers Specialisten sind, sondern die ganze Manipulation und alle ineinandergreifenden Arbeitsphasen vollkommen überblicken und beherrschen. Hierzu aber gehört nicht nur ein umfassendes Wissen, sondern auch ein höherer geistiger Standpunkt, der sich — immer im allgemeinen gesprochen — nur an der Hochschule erwerben läfst.

Der ungeheure Einflufs, den die Theorie auf die Entwicklung der Industrieen und Gewerbe, auf das technische Können ausübt, und den Herr Schlink leugnen zu wollen scheint, wäre nicht so schwer nachweisbar, wenn sich Jemand die Mühe nehmen würde, den statistisch fixirten Fortschritt auf den einzelnen Productionsgebieten mit den epochemachenden Erscheinungen der technischen Literatur, den hervorragenderen Phasen an den technischen Hochschulen zu vergleichen.

Wer wollte den Einflufs nicht anerkennen, den die Werke von Redtenbacher, Weisbach, Karmarsch, Grashof, Zeuner, Rehhann, G. Schmidt, Hrabak, Radinger, von Reiche u. a. m. ausgeübt? Aber wer auch dies leugnen wollte, müfste denn doch zugeben, dafs die ganze che-

Digitized by Google

mische Richtung der technischen Wissenschaften — man kann ruhig sagen — ausschliefslich auf den theoretischen, an den Hochschulen gepflegten Grundlagen beruht. Selbst dort, wo wie im Hüttenwesen der praktische Versuch bahnbrechend geworden ist, hat die Theorie auf die spätere, namentlich ökonomische Ausbildung der Processe einen bedeutenden Einfluſs geübt. Er müſste ebenso zugeben, dafs auf allen Gebieten, welche von der Wärmetheorie beherrscht werden, also im Dampfmotoren- und Kesselbau, bei den Trocknungs-, Ventilations- und Heizungsanlagen, bei vielen chemischen und hüttenmännischen Processen u. s. w., ohne diese Theorie kein Schritt gemacht werden kann, wenn nicht ungeheure Quantitäten an Arbeit und Material verloren gehen sollen.

Was wäre der Maschinenconstructeur, der Brückenbauer ohne die hochausgebildete Festigkeitslehre? Heutigen Tages ein Unding, denn er würde entweder in eine Materialverschwendung verfallen, oder seine Constructionen würden in kurzer Zeit verschwinden.

Dafs die deutsche Dampfmotoren- und Kessel-Industrie die englische entsprechende Industrie, die noch vor 30 Jahren beinahe ausschliefsliche Herrscherin am Continente war, hauptsächlich mit Hülfe der Theorie besiegt hat, ist eine nicht zu bestreitende Thatsache. Auch die Erfindung der Präcisionssteuerung ist die, allerdings geniale kinematische Lösung eines von der Dampfmaschinen-Theorie aufgestellten Problems.

Es existirt keine Maschine, die, und kein chemischer oder mechanischer Arbeitsprocefs, der nicht in seinen letzten Grundlagen auf die von der Theorie festgestellten Regeln und Gesetze zurückzuführen wäre, und wenn nun der reine Praktiker eine gut erdachte Aenderung an der Maschine oder an dem Arbeitsprocefs ausführt, so ist er dazu theilweise nur deshalb befähigt, weil eben die theoretischen Grundlagen seit Decennien in Fleisch und Blut der jetzigen Generation übergegangen sind und unbewufst in derselben fortwirken, und wenn Jemand glaubt, dafs hierzu eben die niedrigeren theoretischen Grundlagen genügen, so wolle er doch nicht vergessen, dafs der Umfang dieser von dem allgemeinen geistigen Niveau eines Volkes abhängen, dieses aber stets durch die höchste Ausbildung der Wissenschaften und Künste, wenn auch nur mittelbar gehoben wird. Dafs diese letzteren auf den — wenn ich so sagen darf — allgemeinen Volksverstand schärfend und überhaupt fördernd einwirken, kann nur leugnen, der gleichzeitig die Wirkung derselben auf die Höhe geistiger Cultur perhorrescirt.

Die Engländer sind keine starken Theoretiker und haben es in den technischen Künsten, namentlich in dem kinematischen Theile derselben viel weiter gebracht als wir, aber sie sind uns auch um ein Jahrhundert mit diesen Bestrebungen voraus, zum gröfsten Theile auch aus politischen Gründen, und wer ihren Selfactor mit kritischen Augen betrachtet, wird wohl zugeben müssen, dafs diese im Laufe eines Jahrhunderts langsam entstandene Maschine bewunderungswürdig arbeitet, er wird sich aber nach längerem Studium nicht verhehlen, dafs die kinematische Lösung der Aufgabe noch sehr viel zu wünschen übrig läfst und dafs eine vollkommene Umgestaltung derselben nicht ausbleiben kann.

Ich glaube daher, dafs man mit geringerem theoretischen Wissen und mit dem Specialisiren an dieselbe Stelle zu gelangen vermag, wie mit hohem theoretischen Wissen, aber nur mit bedeutendem Verlust an Zeit und Arbeit, und deshalb bin ich — der ich zehn Jahre der berg- und hüttenmännischen und maschinentechnischen Praxis angehört habe — der Ueberzeugung, dafs Industrie und Gewerbe nur dort am besten gedeihen werden, wo höchstes theoretisches Wissen mit höchstem praktischen Können sich verbindet.

Wenn Herr Schlink endlich bei der Erziehung der technischen Jugend den Gelderwerb als die Hauptsache hinstellt, so glaube ich ihm versichern zu können, dafs viele Praktiker meiner Meinung beistimmen, dafs diese Erziehung so eingerichtet werden müsse, dafs dem Jüngling das zu seinem Lebensunterhalt unbedingt nothwendige Einkommen gesichert sei, dafs ihm aber auch der Weg zu den höchsten Stellen des technischen Lebens offen bleibe, und dafs er Sinn und Herz für den Culturzustand und für die politischen Freuden und Leiden seines Volkes habe, und das wird durch eine auf weitgehendes Specialisiren gerichtete Erziehung gewifs nicht erreicht.

Digitized by Google

Mittheilung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften.

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat auch in diesem Jahre über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften vor und nach der Wiedereinführung der Eisenzölle eine Enquête veranstaltet. Bis Mitte April waren die Antworten von 247 (vorwiegend grofsen) Eisenhüttenfirmen, Giefsereien und Maschinenbauanstalten (darunter 103 Actiengesellschaften) aus allen Theilen des Reichs eingegangen. Im Januar 1879 beschäftigten diese 247 Werke 129 277 Arbeiter mit 8 039 260 ℳ Monatslohn, im Januar 1886 dagegen 175 554 Arbeiter mit 11 480 118 ℳ Monatslohn. Demnach waren die Zahl der Arbeiter um 46 277 (35,8 %), die Gesammtlöhne pro Monat um 3 440 858 ℳ (42,8 %) gestiegen. Im Januar 1879 verdiente durchschnittlich (also mit Einschlufs der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich 62,19 ℳ, im Januar 1886 dagegen 65,39 ℳ. Für die 12 Monate des Jahres 1885 berechnet, würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von 38,40 ℳ und für die 247 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Steigerung an Lohnzahlungen um die bedeutende Summe von 41 290 296 ℳ annehmen lassen.

Die obengenannten 103 Actiengesellschaften erzielten laut ihrer veröffentlichten Bilanzen im Geschäftsjahr 1879, bezw. 1878/79, mit 374 225 841 ℳ Actienkapital einen Gesammt-Ueberschufs von 8 592 304 ℳ = 2,29 %, im letzten Geschäftsjahr 1885, bezw. 1884/85, dagegen mit 364 125 084 ℳ Actienkapital einen Ueberschufs von 19 301 085 ℳ = 5,30 %, demnach einen Mehrertrag von 3,01 % ihrer Actienkapitalien.

Im Auftrage:
Dr. H. Rentzsch.

Specielle Nachweise.*

Auf Anordnung des Vorstandes vom Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller wurden im Februar d. J. an sämmtliche 331 Mitglieder des Vereins, sowie an 210 aufserhalb des Vereins stehende (vorwiegend kleinere) Firmen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues, welche unsere früheren Fragebogen in der Regel beantwortet haben, in Summa an 541 Firmen die nachstehenden Fragen gerichtet:

Auf Ihren Werken betrug:

	im Monat Januar 1886.	1879.
Gesammtzahl der beschäftigten Arbeiter?		
Summe der gezahlten Löhne?	ℳ	ℳ

Von den darunter befindlichen 145 Actien-Gesellschaften wurden aufserdem noch die folgenden Fragen erbeten:

		1885 bezw. 1884/85 (überh. letzter Abschluſs.)	in 1879
1.	Höhe des Actienkapitals . .	ℳ	ℳ
Bilanz — Abschlüsse.	2. Datum des Abschlusses den		
	3a. Gewinn nach erfolgter Abschreibung	ℳ	ℳ
	3b. Verlust nach erfolgter Abschreibung	ℳ	ℳ
	5. Gezahlte Dividende	%	%

* Um die Vergleichungen mit den Berichten der früheren Jahrgänge zu erleichtern, ist dieselbe Reihenfolge beibehalten worden.

Digitized by Google

Trotz mehrmaliger Erinnerung sind nur 247 Fragebogen und zwar vorwiegend grofser Werke — darunter von 103 Actien-Gesellschaften — vollständig beantwortet zurückgekommen und zwar:

	Gesammte Eisen-Industrie	davon Hüttenbetrieb	davon Maschinenbau und Giefserei
1. aus dem Osten und Nordosten des Reichs (östlich der Elbe)	von 56 Firmen	27 Firmen	29 Firmen
2. aus dem Westen und Nordwesten des Reichs (westlich der Elbe)	„ 82 „	54 „	28 „
3. aus Mittel-Deutschland (Sachsen, Thüringen, Hessen)	„ 50 „	13 „	37 „
4. aus Süddeutschland (Bayern, Württemberg, Baden, Elsafs-Lothringen)	„ 59 „	32 „	27 „
	Summa von 247 Firmen	126 Firmen	121 Firmen
		Sa. 247 Firmen.	

Während unsere früheren Zusammenstellungen sich über eine weit gröfsere Zahl von Werken (in 1882 auf 338, in 1883 auf 325, in 1884 auf 320) erstreckten, bleibt zu bedauern, dafs in diesem Jahre nur von 247 Werken Angaben zu erhalten waren. Vorzugsweise sind die grofsen Werke vertreten, die mittleren und kleinen Firmen sind in nur geringer Anzahl vorhanden. Befinden sich doch unter den 247 Werken nur 43, welche weniger als 100 Arbeiter beschäftigen, dagegen allein 42, in denen je Tausende von Arbeitern thätig sind. Eine Vergleichung mit unseren früheren statistischen Zusammenstellungen ist daher wohl möglich, dieselbe wird jedoch nur mit allem Rückhalt zu erfolgen haben, um so mehr als manche Werke, die unsere Fragebogen früher beantwortet haben, diesmal damit in Rückstand geblieben sind.

Trotzdem werden unsere Zusammenstellungen und die ermittelten Procentsätze als für die gesammte deutsche Eisenindustrie annähernd richtige Durchschnittsziffern zu betrachten sein, da die 247 Werke über das ganze Deutsche Reich ziemlich gleichmäfsig vertheilt, alle Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vertreten, in der Zusammenstellung auch mittlere und kleine Werke enthalten sind, endlich die genannten Firmen mit zusammen 175 554 Arbeitern einen sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren.

In diesen 247 Eisenhüttenwerken* und Maschinenbau-Anstalten fanden sich:

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellohn pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1886	175 554	11 480 118 ℳ	65,39 ℳ
„ „ 1879	129 277	8 039 260 „	62,19 „
im Januar 1886 mehr	46 277	3 440 858 ℳ	3,20 ℳ
pro Jahr mehr		41 290 296 „	38,40 „
und zwar in 126 Hüttenwerken:			
im Januar 1886	126 239	8 052 593 ℳ	63,79 ℳ
„ „ 1879	99 303	6 115 637 „	61,59 „
im Januar 1886 mehr	26 936	1 936 956 ℳ	2,20 ℳ
pro Jahr mehr		23 243 472 „	26,40 „
121 Maschinenfabriken:			
im Januar 1886	49 315	3 427 525 ℳ	69,50 ℳ
„ „ 1879	29 974	1 923 623 „	64,18 „
im Januar 1886 mehr	19 341	1 503 902 ℳ	5,32 ℳ
pro Jahr mehr		18 046 824 „	63,84 „
Speciell in den Werken der 103 Actien-Gesellschaften:			
im Januar 1886	106 577	6 968 106 ℳ	65,38 ℳ
„ „ 1879	78 146	4 833 723 „	61,86 „
im Januar 1886 mehr	28 431	2 134 383 ℳ	3,52 ℳ
pro Jahr mehr		25 612 596 „	42,24 „
hiervon in 50 Hüttenwerken:			
im Januar 1886	74 615	4 719 611 ℳ	63,25 ℳ
„ „ 1879	58 349	3 541 633 „	60,70 „
im Januar 1886 mehr	16 266	1 177 978 ℳ	2,55 ℳ
pro Jahr mehr		14 135 736 „	30,60 „
in 53 Maschinenfabriken:			
im Januar 1886	31 962	2 248 495 ℳ	70,35 ℳ
„ „ 1879	19 797	1 292 090 „	65,27 „
im Januar 1886 mehr	12 165	956 405 ℳ	5,08 ℳ
pro Jahr mehr		11 476 860 „	60,96 „

* **Obgleich** manche Firma mehrere Werke besitzt, so ist doch, wenn, dem Sprachgebrauch folgend **das Wort »Werk«** gewählt worden ist, stets darunter die »Firma« zu verstehen.

Digitized by Google

Hieraus ergiebt sich:

	alle 247 Werke	und zwar für 126 Hüttenwerke	121 Maschin.-Fabriken	103 Actien-Gesellschaften	und zwar für 50 Hüttenwerke	53 Maschin.-Fabriken
Steigerung der Arbeiterzahl . .	35,8 %	27,1 %	64,5 %	36,4 %	27,9 %	61,4 %
„ „ Gesammtlöhne .	42,8 %	31,7 %	78,2 %	44,2 %	33,3 %	74,0 %
„ des Einzellohns . .	5,2 %	3,6 %	8,3 %	5,7 %	4,2 %	7,8 %

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu constatiren, dafs in den nunmehr 7 Jahren, welche seit 1879 verflossen sind, auf den vorgenannten 247 Werken

die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 35,8 %
die Gesammtlöhne dagegen um . . . 42,8 %
der Lohn des einzelnen Arbeiters um . 5,2 %

gestiegen sind.

Hiervon entfallen auf:

	126 Hüttenwerke	121 Maschinenbauanstalten
Vermehrung der Arbeiter	27,1 %	64,5 %
Steigerung d. Gesammtlöhne	31,7 %	78,2 %
„ des Einzellohns	3,6 %	8,3 %

Diese Resultate sind nicht so erfreulich, wie in den vorhergehenden Jahren, sie können aber nicht überraschen, da der Hochofenbetrieb, die Fabrication von Stab- und Walzeisen, Platten und Blechen, zum Theil auch die Eisengiefserei, sich seit etwa 2 Jahren in einer sehr beklagenswerthen, mit jedem Monat schlechter werdenden Geschäftslage befinden und auch in dem sonst noch leidlich rentirenden Maschinenbau einzelne Branchen, z. B. der Locomotiv-, der Waggon- und der Schiffbau viel zu wünschen übrig lassen. Während indessen in den anderen Eisen producirenden Ländern (Grofsbritannien, Frankreich, Belgien, Nord-Amerika) die Lage sich ungleich schlechter gestaltet hat und dort viele Werke kalt gelegt, Tausende von Arbeitern entlassen, die Löhne sehr erheblich reducirt werden mufsten, haben unsere Werke — dank der neuen Zollpolitik, die ihnen den Absatz auf dem deutschen Markte bis zu einem gewissen Grade sichert, und infolge des eifrigsten Bestrebens, sich, wenn auch mit grofsen Opfern, ihren Export zu erhalten — wenigstens fort arbeiten können und konnten, bis auf vereinzelte Ausnahmen, gröfsere Arbeiter-Entlassungen und erhebliche Lohnreductionen bis heute noch vermieden werden. Die schlechte Lage der Eisenindustrie documentirt sich bei uns vorzugsweise und nahezu ausschliefslich in den schlechten Verkaufspreisen, die für das Anlage- und Betriebskapital kaum noch eine Rente übrig lassen, und wenn die folgenden finanziellen Resultate der Actien-Gesellschaften ein erfreulicheres Bild, als das hier geschilderte, ergeben, so ist nicht zu übersehen, dafs die dort zusammengestellten finanziellen Ergebnisse erst den besseren Geschäftsgang der Jahre 1884/85 zum Ausdruck bringen.

Dafs sich dagegen der Verdienst des Arbeiters trotz zeitweilig schlechter Geschäftslage der einen Hauptbranche doch noch auf beachtenswerther Höhe erhalten hat, beweist unsere Statistik durch die Thatsachen, dafs 247 Werke in 1879 129 277, in 1885 dagegen 175 554 Arbeiter, also 46 277 mehr beschäftigen, dafs diese Werke (den Monat Januar 1886 zu Grunde gelegt) in 1879 an Löhnen 96 471 120 ℳ, in 1885 dagegen 137 761 416 ℳ, demnach pro Jahr 41 290 296 ℳ mehr zahlten, endlich dafs in 1879 der durchschnittliche Jahreslohn eines Arbeiters (auch die jugendlichen Arbeitskräfte eingerechnet) 746,28 ℳ, in 1885 dagegen 784,68 ℳ betrug, der Arbeiter daher heute durchschnittlich 38,40 ℳ mehr verdient.

Während die bisher mitgetheilten Ziffern nur summarisch die seit 1879 eingetretenen Veränderungen der Arbeiterbeschäftigung und der Lohnsätze angeben, sollen die folgenden Tabellen über die Specialitäten eingehender Aufschlufs verschaffen.

Bei den in Frage kommenden 247 Firmen ergeben sich für Januar 1886 im Vergleich zum Januar 1879 folgende procentale Veränderungen in den Ziffern der beschäftigten Arbeiter und der gezahlten Löhne.

Seit Januar 1879 haben sich

	Arbeiter	Gesammtlöhne
vermindert um über 50 %	auf 3 Werken	auf 2 Werken
„ „ 40—50 %	„ 7 „	„ 6 „
„ „ 30—40 %	„ 3 „	„ 3 „
„ „ 20—30 %	„ 6 „	„ 4 „
„ „ 10—20 %	„ 11 „	„ 13 „
„ „ 0—10 %	„ 13 „	„ 18 „
Sa. vermindert	auf 43 Werken	auf 46 Werken

Digitized by Google

	Arbeiter	Gesammtlöhne
vermehrt um 0— 5 %	auf 12 Werken	auf 9 Werken
„ „ 5— 10 %	„ 15 „	„ 11 „
„ „ 10— 20 %	„ 23 „	„ 21 „
„ „ 20— 30 %	„ 24 „	„ 21 „
„ „ 30— 40 %	„ 16 „	„ 13 „
„ „ 40— 50 %	„ 16 „	„ 15 „
„ „ 50— 60 %	„ 10 „	„ 11 „
„ „ 60— 70 %	„ 9 „	„ 13 „
„ „ 70— 80 %	„ 11 „	„ 11 „
„ „ 80— 90 %	„ 13 „	„ 8 „
„ „ 90—100 %	„ 13 „	„ 11 „
„ „ über 100 %	„ 32 „	„ 47 „
Sa. vermehrt	auf 194 Werken	auf 191 Werken
in 1879 nicht in Betrieb	10 Werke	10 Werke
Summa der Werke	247 Werke	247 Werke

Hiervon entfallen auf:

	Hüttenbetrieb		Maschinenbau	
	Arbeiter	Löhne	Arbeiter	Löhne
vermindert um über 50 %	3 Werke	2 Werke	— Werke	— Werke
„ „ 40—50 %	3 „	3 „	4 „	3 „
„ „ 30—40 %	2 „	1 „	1 „	2 „
„ „ 20—30 %	4 „	3 „	2 „	1 „
„ „ 10—20 %	7 „	8 „	4 „	5 „
„ „ 0—10 %	8 „	12 „	5 „	6 „
Sa. vermindert	27 Werke	29 Werke	16 Werke	17 Werke
vermehrt um 0— 5 %	7 Werke	6 Werke	5 Werke	3 Werke
„ „ 5— 10 %	10 „	7 „	5 „	4 „
„ „ 10— 20 %	12 „	12 „	11 „	9 „
„ „ 20— 30 %	13 „	11 „	11 „	10 „
„ „ 30— 40 %	8 „	8 „	8 „	5 „
„ „ 40— 50 %	10 „	8 „	6 „	7 „
„ „ 50— 60 %	4 „	5 „	6 „	6 „
„ „ 60— 70 %	3 „	7 „	6 „	6 „
„ „ 70— 80 %	5 „	4 „	6 „	7 „
„ „ 80— 90 %	4 „	3 „	9 „	5 „
„ „ 90—100 %	6 „	6 „	7 „	5 „
„ „ über 100 %	12 „	15 „	20 „	32 „
Sa. vermehrt	94 Werke	92 Werke	100 Werke	99 Werke
in 1879 nicht in Betrieb	5 Werke	5 Werke	5 Werke	5 Werke
Summa der Werke	126 Werke	126 Werke	121 Werke	121 Werke

Unter unseren 247 Werken befinden sich auch solche, in denen die Arbeiter vermindert, die Lohnzahlungen reducirt worden sind. Dies gilt für die Beschäftigung der Arbeiter von 43 Werken (17 %), für die Lohnzahlung von 46 Werken (18 %). Dagegen haben sich in 32 Werken (13 %) die Zahlen der beschäftigten Arbeiter, in 47 Werken (19 %) die Lohnzahlungen mehr als verdoppelt. — Obgleich ferner in den weitaus meisten Fällen die Lohnerhöhungen procentual höher waren, als die Einstellungen neuer Arbeiter, so kommen doch auch Fälle vor, in denen aus verschiedenen (aus den Fragebogen nicht zu ermittelnden) Ursachen die Lohnsteigerung procentual hinter der Erhöhung der Arbeiterziffer zurückblieb. Aus den Antworten der 247 Firmen lassen sich summarisch folgende Fälle constatiren:

	Hüttenbetrieb	Maschinenbau	Alle Werke
1. Die Lohnsteigerung blieb procentual hinter der Arbeitervermehrung zurück	in 11 Werken	in 2 Werken	in 13 Werken
2. Lohnsteigerung und Arbeitervermehrung waren procentual gleich hoch	„ 8 „	„ 4 „	„ 12 „
3. Die Lohnsteigerung war procentual höher als die Arbeitervermehrung	„ 102 „	„ 110 „	„ 212 „
Sa.	121 Werke	116 Werke	in 237 Werken
nicht in Betrieb	5 „	5 „	10 „
Sa.	126 Werke	121 Werke	247 Werke.

Digitized by Google

Was die schon mehrfach erwähnten 10 Werke betrifft, welche in 1879 zwar bestanden, aber aufser Betrieb waren, so mag nicht unerwähnt bleiben, dafs es sich um mittelgrofse Werke handelt, welche, selbst wenn man sie ganz aufser Betracht lassen wollte, die Durchschnittsziffern nur wenig abändern würden. Es sind dies

5 Hüttenwerke	mit	866	Arbeitern und	52 954 ℳ Monatslöhnen
5 Maschinenbau-Anstalten	„	1012	„ „	64 210 „ „
Sa. 10 Werke	mit	1878	Arbeitern und	117 164 ℳ Monatslöhnen.

Die durch die Fragebogen erhaltenen statistischen Belege ermöglichen ferner, die Nachweise über die in den einzelnen Werken beschäftigten Arbeiter specieller anzuführen.

Durchschnittlich waren auf den Werken dieser Zusammenstellung beschäftigt

	Januar 1886	Januar 1879
in jedem Hüttenwerke	1002 Arbeiter.	788 Arbeiter.
in jeder Maschinenfabrik	407 „	247 „
in jedem Werke	710 „	523 „

Auch hieraus geht hervor, dafs unsere Statistik vorzugsweise grofse Werke umfafst, mittlere und kleinere Firmen den Fragebogen in geringer Anzahl beantwortet haben.

Beschäftigt waren	Hüttenwerke		Maschinenbau-Anstalten		Hüttenwerke und Maschinenbau-Anstalten	
	Januar 1886	Januar 1879	Januar 1886	Januar 1879	Januar 1886	Januar 1879
je unter 100 Arbeitern	in 14 Wrk.	in 26 Wrk.	in 29 Wrk.	in 42 Wrk.	in 43 Wrk.	in 68 Wrk.
von 100 bis 200 Arb.	„ 31 „	„ 23 „	„ 28 „	„ 29 „	„ 59 „	„ 52 „
„ 200 „ 300 „	„ 12 „	„ 16 „	„ 18 „	„ 17 „	„ 30 „	„ 33 „
„ 300 „ 400 „	„ 7 „	„ 6 „	„ 13 „	„ 8 „	„ 20 „	„ 14 „
„ 400 „ 500 „	„ 8 „	„ 6 „	„ 7 „	„ 8 „	„ 15 „	„ 14 „
„ 500 „ 600 „	„ 6 „	„ 6 „	„ 6 „	„ 2 „	„ 12 „	„ 8 „
„ 600 „ 800 „	„ 10 „	„ 8 „	„ 8 „	„ 5 „	„ 18 „	„ 13 „
„ 800 „ 1 000 „	„ 5 „	„ 5 „	„ 3 „	„ 1 „	„ 8 „	„ 6 „
„ 1 000 „ 1 500 „	„ 13 „	„ 9 „	„ 5 „	„ 1 „	„ 18 „	„ 10 „
„ 1 500 „ 2 000 „	„ 6 „	„ 8 „	„ 1 „	„ 1 „	„ 7 „	„ 9 „
„ 2 000 „ 3 000 „	„ 5 „	„ 1 „	„ 1 „	„ 1 „	„ 6 „	„ 2 „
„ 3 000 „ 4 000 „	„ 3 „	„ 1 „	„ — „	„ 1 „	„ 3 „	„ 2 „
„ 4 000 „ 5 000 „	„ 2 „	„ 2 „	„ 2 „	„ — „	„ 4 „	„ 2 „
„ 5 000 „ 7 500 „	„ 1 „	„ 2 „	„ — „	„ — „	„ 1 „	„ 2 „
„ 7 500 „ 10 000 „	„ 1 „	„ 1 „	„ — „	„ — „	„ 1 „	„ 1 „
über 10 000 „	„ 2 „	„ 1 „	„ — „	„ — „	„ 2 „	„ 1 „
	126	121	121	116	247	237
nicht in Betrieb	—	5	—	5	—	10
	in 126 Wrk.	in 126 Wrk.	in 121 Wrk.	in 121 Wrk.	in 247 Wrk.	in 247 Wrk.

Unterwerfen wir auch die Jahreslöhne derselben Berechnung, so ergiebt sich unter Zugrundelegung der Löhne pro Januar für das ganze zurückgelegte Jahr, dafs gezahlt wurden

	an Jahreslöhnen					
	Hüttenwerke		Maschinenfabriken		Hüttenwerke und Maschinenfabriken	
	1885	1879	1885	1879	1885	1879
je bis 50 000 ℳ	v. 12 W.	v. 19 W.	v. 16 W.	v. 33 W.	v. 28 W.	v. 52 W.
von 50 000 ℳ bis 100 000	„ 21 „	„ 20 „	„ 26 „	„ 24 „	„ 47 „	„ 44 „
„ 100 000 „ „ 200 000	„ 22 „	„ 24 „	„ 28 „	„ 25 „	„ 50 „	„ 49 „
„ 200 000 „ „ 300 000	„ 10 „	„ 12 „	„ 16 „	„ 15 „	„ 26 „	„ 27 „
„ 300 000 „ „ 400 000	„ 10 „	„ 4 „	„ 6 „	„ 6 „	„ 16 „	„ 10 „
„ 400 000 „ „ 500 000	„ 7 „	„ 5 „	„ 7 „	„ 4 „	„ 14 „	„ 9 „
„ 500 000 „ „ 750 000	„ 14 „	„ 18 „	„ 10 „	„ 5 „	„ 24 „	„ 23 „
„ 750 000 „ „ 1 000 000	„ 7 „	„ 4 „	„ 3 „	„ 1 „	„ 10 „	„ 5 „
„ 1 000 000 „ „ 1 500 000	„ 11 „	„ 5 „	„ 4 „	„ 1 „	„ 15 „	„ 6 „
„ 1 500 000 „ „ 2 000 000	„ 3 „	„ 3 „	„ 2 „	„ 1 „	„ 5 „	„ 4 „
„ 2 000 000 „ „ 3 000 000	„ 2 „	„ 1 „	„ 1 „	„ 1 „	„ 3 „	„ 2 „
„ 3 000 000 „ „ 4 000 000	„ 1 „	„ 2 „	„ 2 „	„ — „	„ 3 „	„ 2 „
„ 4 000 000 „ „ 5 000 000	„ 2 „	„ 2 „	„ — „	„ — „	„ 2 „	„ 2 „
„ 5 000 000 „ „ 7 500 000	„ 3 „	„ 1 „	„ — „	„ — „	„ 3 „	„ 1 „
„ 7 500 000 „ „ 10 000 000	„ — „	„ — „	„ — „	„ — „	„ — „	„ — „
„ 10 000 000 „ „ 15 000 000	„ — „	„ 1 „	„ — „	„ — „	„ — „	„ 1 „
„ 15 000 000 „ „ 20 000 000	„ 1 „	„ — „	„ — „	„ — „	„ 1 „	„ — „
	v. 126 W.	v. 121 W.	v. 121 W.	v. 116 W.	v. 247 W.	v. 237 W.
nicht in Betrieb	„ — „	„ 5 „	„ — „	„ 5 „	„ — „	„ 10 „
	v. 126 W.	v. 126 W.	v. 121 W.	v. 121 W.	v. 247 W.	v. 247 W.

Digitized by Google

Die Summen der gezahlten Jahreslöhne würden sich belaufen:

	1885	1879
für 126 Hüttenwerke	96 631 116 ℳ	73 387 644 ℳ
„ 121 Maschinenbauanstalten	41 130 300 „	23 083 476 „
für 247 Werke	137 761 416 ℳ	96 471 120 ℳ

Demnach würde für die Werke unserer Zusammenstellung die Lohnzahlung pro Jahr betragen:

	1885	1879
für jedes Hüttenwerk	766 914 ℳ	582 442 ℳ
„ jede Maschinenfabrik	339 919 „	190 772 „
„ jedes Werk	557 738 „	390 571 „

Der durchschnittliche Jahreslohn des Arbeiters (mit Einschlufs der jüngeren, geringer bezahlten Arbeitskräfte) beträgt unter der Voraussetzung, dafs die für Januar 1886 ermittelten Arbeitslöhne das ganze abgelaufene Jahr 1885 hindurch unverändert geblieben wären:

	1885	1879
in 126 Hüttenwerken	765,48 ℳ	739,08 ℳ
in 121 Maschinenfabriken	834,00 „	770,16 „
in 247 Werken	784,08 „	746,28 „

Da die Arbeitslöhne angesichts der seit Jahresfrist stetig ungünstigeren Geschäftslage unvermeidlich eine weichende Tendenz erfahren mufsten, was auch — erfreulicherweise in nur geringem Grade — eingetreten ist, so werden die Lohnsätze vom Januar 1886 für die Berechnung der Jahreslöhne von 1885 auf keinen Fall zu hohe Resultate ergeben. Eine Vergleichung mit unserer vorjährigen Aufstellung läfst die Annahme wahrscheinlich erscheinen, dafs sich die Jahreslöhne pro Kopf um ca. 25 bis 30 ℳ höher stellten, als nach den Monatslöhnen vom Januar 1886 zu berechnen war.

Finanzielle Resultate der 103 Actien-Gesellschaften.

Laut der veröffentlichten Bilanzen erzielten nach erfolgten Abschreibungen in den Geschäfts-Jahren 1879 und 1885, bezw. 1884/85:

103 Actien-Gesellschaften für Eisenhüttenbetrieb und Maschinenbau mit 364 125 084 ℳ Actienkapital in 1885 und 374 225 841 ℳ Actienkapital in 1879

in 1885	Gesammtgewinne	21 290 942 ℳ	
	Gesammtverluste	1 989 857 „	
	Gesammtüberschufs	19 301 085 ℳ	= 5,30 %
in 1879	Gesammtgewinne	10 275 258 ℳ	
	Gesammtverluste	1 682 954 „	
	Gesammtüberschufs	8 592 304 ℳ	= 2,29 %
	demnach in 1885 mehr	10 708 781 „	

hiervon

50 Eisenhüttenwerke mit 254 801 722 Actienkapital in 1885 und 257 466 022 Actienkapital in 1879

in 1885	Gewinne	10 711 637 ℳ	
	Verluste	1 359 638 „	
	Ueberschufs	9 351 999 ℳ	= 3,67 %
in 1879	Gewinne	5 802 818 ℳ	
	Verluste	1 133 131 „	
	Ueberschufs	4 669 687 ℳ	= 1,81 %
	demnach in 1885 mehr	4 682 312 „	

Digitized by Google

53 Maschinenbau-Anstalten mit 109 323 362 ℳ Actienkapital in 1885 und 116 759 819 ℳ Actienkapital in 1879

in 1885	Gewinne	10 579 305 ℳ		
	Verluste	630 219 „		
	Ueberschufs	9 949 086 „	=	9,10 %
in 1879	Gewinne	4 472 440 ℳ		
	Verluste	549 823 „		
	Ueberschufs	3 922 617 ℳ	=	3,36 %
	demnach in 1885 mehr	6 026 469 „		

Nach den veröffentlichten Bilanzen erzielten (nach erfolgten Abschreibungen):

	in 1885			in 1879		
	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust
von 50 Actien-Gesellschaften des Hüttenbetriebs	33	9	8	27	11	12
von 53 Actien-Gesellschaften des Maschinenbaus, bezw. der Giefserei	49	1	3	34	10	9
von 103 Actien-Gesellschaften der gesammten Eisenindustrie	82	10	11	61	21	21

An Dividenden zahlten

	Hüttenwerks-Gesellschaften		Maschinenbau-Gesellschaften		Sa. Actien-Gesellschaften der Eisenindustrie	
	1885	1879	1885	1879	1885	1879
keine Dividende	21	27	8	23	29	50
0 bis 1 %	4	—	3	2	7	2
1 „ 2 %	2	5	—	3	2	8
2 „ 3 %	4	2	4	6	8	8
3 „ 4 %	4	2	4	7	8	9
4 „ 5 %	—	2	6	2	6	4
5 „ 6 %	2	3	6	1	8	4
6 „ 7 %	2	1	3	2	5	3
7 „ 8 %	2	3	2	2	4	5
8 „ 9 %	2	—	3	—	5	—
9 „ 10 %	1	4	5	1	6	5
10 % und mehr	6	1	9	4	15	5
	50	50	53	53	103	103

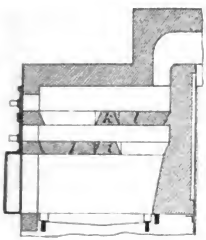
Die Summen der zur Vertheilung an die Actionäre gelangten Reingewinne (Dividenden) betrugen:

	1885	1879	in 1885 mehr
50 Hüttenwerke	8 693 907 ℳ = 3,41 %	4 125 419 ℳ = 1,60 %	4 568 488 ℳ = 1,81 %
53 Maschinenfabriken	7 258 362 „ = 6,64 „	3 261 570 „ = 2,79 „	3 996 792 „ = 3,85 „
103 Actien-Gesellschaften	15 952 269 ℳ = 4,38 %	7 386 989 ℳ = 1,98 %	8 565 280 ℳ = 2,40 %

Anstatt der Summe von 19 301 085 ℳ, welche nach den Bilanzen von 1885 als zu vertheilende Dividende zur Verfügung gestanden hätte, haben unsere 103 Actien-Gesellschaften an ihre Actionäre nur 15 952 269 ℳ vertheilt, den Rest von 3 348 816 ℳ zur Vermehrung des Betriebskapitals, zur Erweiterung der Anlagen, Erhöhung des Reservefonds, zum Uebertragen auf neue Rechnung u. s. w. verwendet.

Digitized by Google

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.



Nr. 35 209 vom 8. October 1885.

P. Thomaschefsky in Berlin.

Glühplatten.

In einem Glühofen sind durch eingelegte Chamottebalken *i k* und rostartig in beliebigen Entfernungen nebeneinander gelegte Chamottestäbe *l* Glühplatten hergestellt, auf welche die zu glühenden Gegenstände gelegt werden.

Nr. 34 759 vom 31. Juli 1885.

F. Büldge, E. Hildebrandt und F. Quatram in Berlin.

Centrifugalgiefsmaschine für Muffen- und Flantschenrohre.

Bei dieser Giefsmaschine gelangt eine Giefsform zur Anwendung, welche aus drei umeinander liegenden getheilten Schalen, einer Giefsschale *G*, welche je nach der zu giefsenden Rohrform und Stärke ausgewechselt werden kann, einer Umhüllungsschale *H*, welche ein unabhängiges Ausdehnen und Zusammenziehen gestattet, und einer Einschlufsschale *D*, welche die genannten beiden Schalen, die eventuell auch der Quere nach getheilt sein können, zu einem Ganzen vereinigt. Diese Giefsform kann in die Giefsmaschine, welche aus einem fast horizontal zwischen Rollen gelagerten, in schnelle Rotation versetzbaren Rohre *A* besteht, ein- und ausgefahren werden. Handelt es sich um den Gufs von Flantschenrohren, so wird ein Ring *F* (Fig. 2) in die Form eingelegt. Derselbe verbleibt am fertigen Rohre, erlaubt die Quertrennung der inneren Giefsschalen und ermöglicht das Schwinden des Gufsstückes.

Fig. 1.

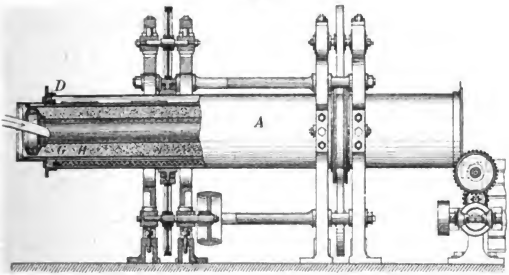
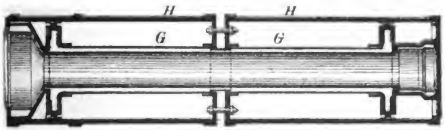


Fig. 2.



Digitized by Google

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Mai 1886 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen. und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	31	61 503
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	23 140
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	26
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	340
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	9	19 515
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	6	34 473
	Puddel-Roheisen Summa	60	138 997
	(im April 1886	64	137 299)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	33 638
	Ostdeutsche Gruppe	2	1 958
	Mitteldeutsche Gruppe	1	118
	Süddeutsche Gruppe	1	1 900
	Bessemer-Roheisen Summa	14	37 614
	(im April 1886	16	38 096)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	37 154
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 775
	Norddeutsche Gruppe	1	8 507
	Süddeutsche Gruppe	2	10 208
	Südwestdeutsche Gruppe	3	16 843
	Thomas-Roheisen Summa	17	76 487
	(im April 1886	18	78 514)
Gießerei-Roheisen und **Gußwaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	9	4 979
	Ostdeutsche Gruppe	8	3 123
	Mitteldeutsche Gruppe	2	1 669
	Norddeutsche Gruppe	1	920
	Süddeutsche Gruppe	9	11 456
	Südwestdeutsche Gruppe	3	4 891
	Gießerei-Roheisen Summa	32	27 038
	(im April 1886	34	35 512)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	138 997
Bessemer-Roheisen	37 614
Thomas-Roheisen	76 487
Gießerei-Roheisen	27 038
Summa	280 136
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 100
Production im Mai 1886	282 236
Production im Mai 1885	318 606
Production im April 1886	291 221
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1886	1 427 572
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1885	1 561 400

Digitized by Google

Die Statistik der oberschles. Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1885.

Herausgegeben vom oberschles. berg- und hüttenmännischen Verein.

(Fortsetzung.)*

Eisengiefsereibetrieb.

Entgegengesetzt dem Hochofenbetriebe zeigt der 1885er Eisengiefsereibetrieb Oberschlesiens (Cupol- und Flammofengiefserei) bezüglich seiner Production einen ganz erheblichen Rückgang. Der Statistiker bemerkt in dieser Richtung in seiner »Uebersicht der Hauptergebnisse der oberschles. Montanstatistik« sub Eisenindustrie: „Der Bedarf an Gufswaaren ist von Quartal zu Quartal zurückgegangen, hauptsächlich infolge der geringen Bauthätigkeit; gleichzeitig wirkten die Kriegswirren in den Balkanstaaten nachtheilig auf den Absatz ein. Dieser Rückgang bedingte gleichmäfsig ein Fallen der Verkaufspreise und sind dieselben auf einem aufserordentlich niedrigen Stande angelangt." Weiterhin fafst er die Resultate des Jahres zusammen wie folgt: Verminderung der Production gegen das Vorjahr 16,8 %, des Gesammtwerthes der Production 19 %.

Wie seit Jahren, so sind auch diesmal die gleichen 19 Etablissements statistisch behandelt; es fehlen also, wenn die fragliche Statistik ein Bild der gesammten einschlägigen Industrie Oberschlesiens geben soll, je eine Giefserei in Gleiwitz, in Grofs-Strehlitz und bei Sohrau O.-S. in den Aufzeichnungen.

Der fundus instructus dieser 19 Werke wird für das Gegenstandsjahr angegeben mit 44 Cupol- und 15 Flammöfen, + 1 und — 2 gegen das Vorjahr. Wie viele dieser Schmelzapparate und während welcher Zeit im Betriebe gewesen, ist in der gegenwärtigen Fassung der Statistik und Auffassung der Declaranten zu erfahren ziemlich werthlos; jeder mit dem Gewerbszweige einigermafsen Vertraute weifs, dafs keiner der 1 bis 3 bei den einzelnen Werken benutzten Cupolöfen und kein Flammofen, wie Col. 3 der Tabelle sagt, 45 bis 52 Wochen, sondern immer nur einzelne Tagesstunden im Feuer gewesen und dafs, wo mehrere dergleichen vorhanden, fast ausnahmslos von allen abwechselnder Gebrauch gemacht wird; wäre dagegen gesagt, wie viele Schmelzen die einzelnen Oefen während des Jahres gemacht, so könnte man daraus zum Theil recht interessante Rückschlüsse ziehen.

Fünf oberschlesische Giefsereien empfangen ihren Gebläsewind von am Platze in Betrieb stehenden Hochofenmaschinen, eine sechste macht für eine solche mangels betriebener Hochöfen separat Dampf auf; sechs Wasserkräfte ermöglichen drei, darauf allein angewiesenen Werken das Schmelzen, zwei Wasserkräfte stehen neben Dampfmaschinen einem Etablissement zur Verfügung und 22 Dampfmaschinen sind lediglich für die Giefsereizwecke in 10 Anlagen vorhanden. Diese Wasser- und Dampfmotoren zusammen repräsentiren 564 HP. Ein Werk besitzt 6 Cupolöfen, 4 je 3 und 10 je 2, der Rest hat je nur einen; 11 Etablissements sind mit Flammöfen versehen, davon eins mit dreien, drei mit je zweien. Gebrauch von Flammöfen scheinen nur acht Giefsereien gemacht zu haben.

Entsprechend der Minderproduction hat sich der Verbrauch an metallischen Schmelzmaterialien vermindert; er soll bestanden haben in: 15 161 t oberschlesischem (hierunter ein kleinerer, quantitativ nicht fixirter Posten westfälisches), 367 t englischem, 114 t schottischem, 76 t schwedischem, 3 t ungarischem und 183 t steyrischem Roheisen, 5 431 t Alt- und Brucheisen, 189 t Stahl- und Schmiedeabfällen und 6 t Stahl- und Schmiedeeisen — in Summa in 21 530 t gegen 26 118 t im Vorjahre. Der Mitverbrauch ausländischen Roheisens hat 1 059 t gegen 1884 abgenommen; die Abnahme trifft ausschliefslich britisches Product (englisches Roheisen — 57, schottisches — 1 064 t), während die anderen drei Sorten mit 52 t mehr in Verwendung gekommen sind. Steyrisches Roheisen scheint allein die Giefserei von Ganz & Cie. in Ratibor zu Specialzwecken — Munition und Walzen — vergossen zu haben. Aus Verbrauch und Production berechnet sich ein Abbrand von 5,93 %, um 0,79 kleiner als im Vorjahre. Ein Werk unter allen gofs o h n e Abbrand, sonst betrug im regulären Betriebe der stärkste Abbrand bei einem Werk 13,88 %, während zwei Werke — Jacobshütte und Ganz & Cie. — nur 1,28 und 1,37 % nachweisen.

Zum erstenmal ist in diesem Jahre der Versuch gemacht, Cupolofen- und Flammofenbetrieb statistisch zu trennen, ein Fortschritt, der dankend anzuerkennen, obwohl er nicht von der Gesammtheit der Interessenten genügend gewürdigt; von neun Giefsereien, bei denen man auch im Flammofen geschmolzen, haben nur fünf in ihren Angaben darauf Rücksicht genommen.

Die gesammte angegebene Gufswaarenproduction summirt auf 20 264 t, wovon 535 t Flammofengufs und 5 295 t Röhren. Die Statistik summirt in V, Col. 33 allerdings 11 487 t Röhren und stellt diese Zahl auch in die »Uebersicht der Hauptergebnisse«, Bl. XI, ein; beides beruht aber sichtlich auf einem Irrthume, indem die Röhrenproduction der Firma Ganz & Cie. vom Druckfehlerteufel wohl verzehnfacht wurde. Die Gesammtproduction dieser Firma beläuft sich nur auf 1 152 t, unter denen wohl 688 t Röhren, nicht aber 6 880 t versteckt sein können.

Zum Schmelzen bedurften die statistisch behandelten oberschlesischen Giefser im Gegenstandsjahre 4 580 t Koks, wovon 2 153 t ausdrücklich als niederschlesische bezeichnet werden, und 839 t Steinkohlen, zur Dampferzeugung und Formerei 6 444 t Kohlen. Trotz Kohlenwäschen und vielfach verbesserten Verkokungsöfen scheint der oberschlesische Koker noch immer aufser stande, den Giefser allseitig zufrieden zu stellen, er sollte doch vor Allem aufbieten, mit seiner aschenärmeren Kohle ein Product zu erzielen, welches dem niederschlesischen mit vollem Erfolge den Weg in und durch das oberschlesische Revier verlegt. Vielleicht kann dies unter Benutzung des neuen, patentirten Einstampfverfahrens und richtiger Auswahl der Kohlen und Oefen doch noch erreicht werden.

Der durchschnittliche Schmelzkohlenbedarf der Flammöfen, soweit ihn die Statistik zu berechnen ermöglicht, beträgt 0,8317 für die Gufswaareneinheit, dagegen beläuft sich der verbrauchte Schmelzkoks derjenigen Werke, welche nur in Cupolöfen geschmol-

---

* In dem in voriger Nummer begonnenen Artikel sind folgende Druckfehler stehen geblieben:

Seite 435, Zeile 30 v. o. ist: 18710 **kg** durch 18710 **t** zu ersetzen.

Seite 436, Zeile 2 v. u. mufs: Productionskosten **2,59 = 4 ℳ** pro Tonne durch Productionskosten **2,594 ℳ** pro Tonne ersetzt werden.

Digitized by Google

zen, im Durchschnitte auf 0,2603 pro Productionseinheit. Für die Dampferzeugung und für Zwecke der Formerei verbrauchten diejenigen Giessereien, welche nicht für sie kohlenlos im Betriebe stehende Hochofengebläse benutzten oder sich ihre Maschinen vom Wasser allein oder neben Dampf in Umtrieb setzen liefsen, 4512 t Kohlen; sie verbrannten für ihre Productionseinheit 0,477 Kohlen unter Dampfkesseln und in der Formerei.

Durch Einschränkung des Betriebes wurden 14 Jungen und 67 erwachsene Giefser arbeitslos und zählte die thätige Mannschaft der Giessereien nur noch 30 Arbeiter unter und 1081 über 16 Jahre alt. Die verausgabte Lohnsumme — wenn alle Angaben richtig — beziffert sich auf 709 642,0 ℳ, um 111 836,0 ℳ weniger als im Jahre vorher, pro Kopf und Jahr auf 638,74 ℳ gegen 689,15 ℳ in 1884; ob die Summe 656,7 ℳ der 1885er Statistik ein Rechen- oder Druckfehler, bleibt dahingestellt. Als geringster Jahresverdienst pro Kopf ermittelt sich bei einem Werke, dessen Belegschaft 19 Köpfe zählt, 291,89 ℳ (1884 bei demselben Werke = 286,73 ℳ), als gröfster bei 30 Erwachsenen und 2 Jungen bezw. 3 Erwachsenen auf zwei Werken 1021,28 ℳ bezw. 986,66 ℳ. Im grofsen Durchschnitte entfallen 35,01 ℳ gezahlte Arbeitslöhne auf die Tonne Gufswaaren; die Leistung des einzelnen Arbeiters stellt sich als 18,239 t Gufs dar.

Die Gufswaarenproduction von fünf Etablissements überstieg 1000 t (Gleiwitz = 6614 t = 32,63 % der oberschlesischen Gesammtproduction), vier Werke gossen mehr als je 900 t und drei Giefsereien brachten weniger als je 300 t zur Waage. Die Production der fiscalischen Giefserei zu Gleiwitz, deren Serlohütte 3506 t Röhren lieferte, ist gegen das Vorjahr um mehr als 16 %, die eines andern grofsen Werkes sogar um mehr als 52 % zurückgegangen.

Nach der Statistik betrug der durchschnittliche Werth einer Tonne Gufswaaren im Gegenstandsjahre 140,11 ℳ und ist gegen den 1884er Werth um 3,74 ℳ gesunken. Ist der Durchschnittswerth der Gufswaaren allein mafsgebend für den pecuniären Erfolg einer Giefserei, so ist dieser für die oberschlesischen in einer langen Reihe von Jahren nicht schlechter ausgefallen. Der Gesammtwerth der Production ist statistisch auf 2839 114,0 ℳ festgestellt.

An eigene Werke gaben die Giefsereien an Gufswaaren ab 7150 t, an fremde 12549 t; an ins Jahr 1886 übernommenen Bestand sollen laut Uebersicht der Hauptergebnisse etc., S. 1, 5189 t, darunter 2195 t Röhren, vorhanden gewesen sein. In der statistischen Tabelle selbst ist die vorletzte Zahl, dank wahrscheinlich abermals dem Druckfehlerteufel, nicht zu verificiren, denn die Spalte 45 der Abtheilung V summirt 95496 t Bestand, etwa so viel, als die gesammte Production der letzten vier Jahre ausmacht.

Wie im Vorjahre, so ereignete sich auch in 1885 eine Verunglückung mit tödtlichem Ausgange unter den Giefsern.

Walzwerksbetrieb für Eisen und Stahl. Eisenfabrication.

Eine ständige Klage des Referenten, die Halbfabricate der Eisenfabrication anlangend, hat die diesmalige Statistik zu vermeiden gesucht; ob dabei zu wenig, ob zu viel geschehen, wird sich im Laufe dieser Besprechung zeigen.

Gegen das Vorjahr hat die Reihe der in dieser Abtheilung zu behandelnden Werke erhebliche Veränderung erlitten: nicht mehr statistisch behandelt, weil dauernd ins Kaltlager gegangen, sind Lorywalzwerk, Pielahütte und Paruschowitz, von denen jedoch letzteres nach Uebergang in andern Besitz bereits im October wieder einen Betrieb eröffnet hat. Zu einer neuen Abtheilung sind die Gleiwitzer Drahtwerke von Hegenscheidt und von Kern & Cie. ausgeschieden und zu zwei Titeln ist die Königshütter Puddel- und Schweifshütte »Alvensleben« zerlegt, die früher als statistisches Ganzes behandelt wurde. Man kann sich mit diesen Aenderungen einverstanden erklären, doch hätte auch das Röhrenwalzwerk Gleiwitz aus gleichem Grunde wie die Drahtwerke zu einer neuen Abtheilung ausgeschieden werden können.

Nach diesen Veränderungen blieben dem Statistiker hier 15 Eisenraffinirwerke zu bearbeiten, deren Inventar im Gegenstandsjahre bestand aus: 267 Puddelöfen, 155 Schweifsöfen, 41 Glühöfen, 8 Wärmöfen und 1 Raffinirfeuer, 59 Dampfhämmern, 14 Rohschienenstrecken, 21 Grobeisenstrafsen, 9 Feinstrecken, 5 Blechstrecken, 7 Feinblechstrafsen, 1 Mitteleisen- und 1 Drahtwalzwerk, 178 Dampf- und 2 Wassermotoren mit zusammen 10280 HP.

Abgesehen von den überhaupt nicht mehr behandelten und von den zu neuer Abtheilung ausgeschiedenen Werken, sind aus dem Inventar der verbliebenen in diesem Jahre verschwunden: 25 Puddelöfen (Alvensleben 19, Hermine 4, Laura 1, Zawadzki 1), dagegen traten neu hinzu 11 Schweifsöfen (Alvensleben 10, Reden 1), 7 Glühöfen (Alvensleben 6, Reden 1) und 2 Puddelöfen (Reden); an maschinellen Vorrichtungen kamen neu hinzu: 5 Grobeisenstrafsen (Alvensleben 4, Falva 1) und 1 Drahtstrecke (Hermine), dagegen wurden nach der Statistik abgängig 5 Feinstrecken (Alvensleben 3, Falva 1, Hermine 1); die Dampfmotoren wurden vermehrt durch 16 Maschinen mit 595 HP (Alvensleben 11, Falva 3, Röhrenwalzwerk 2), dagegen registrirt Herminenhütte 1 Maschine mit 262 HP weniger als im Vorjahre.

Die Anzahl der in 1885 bei den oberschlesischen Eisenwalzwerken direct beschäftigten Arbeiter, deren Jahresverdienst — von einzelnen Werken allerdings auffallend rund — mit in Summa 5773 868,00 ℳ angegeben ist, belief sich auf 8269 Männer, 242 Jungen, 391 Frauen und 6 Mädchen, in Summa auf 8511 männlichen und 397 weiblichen Geschlechts; die Belegschaft der hier behandelten Werke hat sich gegen das Vorjahr um 269 Männer und 7 Frauen verringert. Den durchschnittlichen Jahresverdienst eines Arbeiters, gleichviel ob Mann, ob Frau, berechnet der Statistiker in der mehrfach erwähnten »Uebersicht« etc. zu 648,16 ℳ, gegen 654,94 ℳ im Jahre vorher, unter Berücksichtigung der Ausscheidung verschiedener Werke wird aber richtiger die Lohnsumme der verbleibenden auch im Vorjahre allein zur Vergleichung auszuziehen sein, diese beläuft sich auf 662,56 ℳ.

Verpuddelt wurden im Gegenstandsjahre 267 667 t oberschlesisches Roheisen und 1095 t dergleichen aus anderen Districten; hierneben wurden in den Werken ferner verbraucht und von Fremden angekauft nach der Statistik 870 t Rohschienen, 9156 t Riegel und Kolben, 7820 t Stabeisen, 2976 t alte Bahnschienen, 20081 t Alteisen und Abfälle und 1272 t Ingots, Alles zusammengefafst 309 937 t. Gegen das Jahr vorher sind 41677 t Roheisen und gegenüber der Richtigstellung in vorjähriger Besprechung auch 16693 t sonstige metallische Materialien weniger verarbeitet worden.

Zum Puddeln und Schweifsen wurden 320 783, zum Dampfaufmachen, Walzen und zu anderen Zwecken 189 638, in Summa 510 421 t Kohlen in den verschiedensten Sorten verbraucht, während der Kohlenaufgang derselben Werke im vorhergehenden Jahre 654 339 t betrug. Auf die Fertigfabricatseinheit bezogen, ist der Brennmaterialaufgang der oberschlesischen Eisenfabrication 2,433 gegen 2,703 bei denselben Werken im Vorjahre gewesen.

Die Production der Eisenfabrication ist statistisch auf 210 113 (rectius 209 713) t Fertigfabricate und 7065 t Halbfabricate zum Verkauf festgestellt, letztere Summe um 1238 t zu klein, weil Zawadzki als Liefe-

Digitized by Google

rant des Blecheisens an Sandowitz so viel als Halbfabricate zum Verkauf an Fremde in die betr. Columne einzustellen gehabt hätte.

Bei diesmal etwas vereinfachter Klassirung der erzeugten einzelnen Eisensorten ist eine Feststellung von Plus und Minus derselben gegen 1884 nicht mit Sicherheit auszuführen; hervorzuheben ist aber doch, dafs die Mindererzeugung an Blech und Feinblech 6734 und an gezogenen Rohren 526 t betragen hat. Im grofsen und ganzen stellt sich — die vorjährige Ermittelung des Referenten berücksichtigt — die Production der oberschlesischen Eisenwalzwerke in diesem Jahre um 9817 t Halbfabricate und 33211 t Fertigfabricate kleiner als im Vorjahre.

Die Feststellung des Werthes der Walzwerks-Fertigfabricate und seine Vergleichung mit dem vorjährigen in der »Uebersicht der Hauptergebnisse etc.« kann als völlig zutreffend nicht mehr bezeichnet werden; er soll hiernach 113,32 ℳ gegen 123,83 ℳ pro Tonne im Vorjahre betragen haben. Um eine völlig zutreffende Vergleichung zu ermöglichen, sind aus den 1884er Wertbangaben vorerst die der in diesem Jahre in eine andere, neue Abtheilung verwiesenen Drahtwerke zu eliminiren, und, weil gegen Walzeisen überwerthig, übrigens vom Statistiker nur geschätzt, auch diejenigen für die Röhren; ist dies geschehen, dann berechnet sich der Tonnenwerth der 1884er Walzwerks-Fertigfabricate auf 119,00 ℳ (statistisch = 123,83 ℳ), im Gegenstandsjahre aber auf 115,429 ℳ (statistisch = 113,32 ℳ).

Als abgesetzt im Laufe des Jahres sind 6671 t Halb- und 199,865 t Fertigfabricate verzeichnet, in beiden Kategorieen, wenn der Absatz der Drahtwerke in 1884 ausgeschaltet wird, 10122 bezw. 12770 t weniger als 1884.

An Bestand sollen ins Jahr 1886 übergegangen sein 6313 t Halbfabricate zum Verkauf und 13705 t Fertigfabricate, von letzteren 669 t mehr als im Vorjahre. Da im Vorjahre nur 63 t Halbfabricate als übergehender Bestand verzeichnet waren, in 1885 aber nur 7065 t dergleichen erzeugt und davon 6671 t statistisch als abgesetzt registrirt sind, ist es nicht erfindlich, woher vorerwähnter Bestand von 6313 t stammen kann, wenn alle auf diese Kategorie bezüglichen Angaben der Statistik zutreffend sind. Offenbar ist dies nicht der Fall, denn, während überhaupt nur 5 Werke Halbfabricate zum Verkauf an Fremde als producirt declarirten, haben doch neun derselben einen Bestand an solchen verzeichnet. Der Artikel »Halbfabricate« entbehrt demnach heute noch der wünschenswerthen Zuverlässigkeit.

Verletzung, mit tödtlichem Ausgange verknüpft, zog sich ein Walzwerksarbeiter zu.

In handelsgeschichtlicher Beziehung läfst sich aus dem Jahre 1885 von der oberschlesischen Walzwerksindustrie kaum mehr Erfreuliches sagen als von den Hochofenwerken und den Giefsereien. Der Statistiker referirt darüber: — sie bot ein ähnliches, trauriges Bild, welches nur durch einen Zug des unaufhaltsamen Sinkens der Preise gekennzeichnet wird. Noch im letzten Quartale 1884 hielt sich der Walzeisen-Grundpreis auf 110,00 ℳ pro Tonne; bereits im Beginne des Jahres 1885 mufste er auf 105,00 ℳ herabgesetzt werden, wich im 2. Quartale auf 101,00 ℳ, sank im dritten Viertel auf 98,50 ℳ, dann weiter auf 96,00 ℳ und war im Beginne des Jahres 1886 auf 93,00 ℳ angelangt. — — Selbst eine umfangreiche Betriebsschwächung einzelner Walzwerke vermochte dem allgemeinen Rückgange der Preise keinen Einhalt zu thun.

Alle Versuche, eine Convention der einzelnen Werke behufs Befestigung und Steigerung der Preise zum Abschlufs zu bringen, sind bis in die jüngste Zeit gescheitert, und es ist kaum in Aussicht zu nehmen, dafs bei der zum Theil recht grofsen Interessen-Verschiedenheit der Betheiligten je eine dauernde Vereinigung zustande kommen werde. Mit der neulichen Etablirung einer gemeinsamen Verkaufsstelle ist seitens einer Minorität von Walzwerksinteressenten wohl ein Schritt zur Stabilisirung gethan, von Erfolgen aber kaum noch etwas bekannt geworden.

Frischhüttenbetrieb.

Die Abtheilung »Frischhüttenbetrieb« der diesjährigen Statistik beschäftigt sich nur mehr mit zwei Betriebsstätten, während im vorigen Jahre noch fünf, wenn auch eine derselben ohne jegliche Zahlenangabe, eingeführt waren. Königshuld und Karlshütte scheinen keinen Betrieb mehr gehabt zu haben, Gottartowitz wechselte den Besitzer und arbeitete erst im letzten Viertel des Jahres wieder, ohne jedoch noch in der Statistik berücksichtigt zu werden. Aber auch von den beiden, noch statistisch behandelten Hütten hat nur eine, die Herzogl. Ratiborsche Niederhütte, wirklich gefrischt und aus 151 t Roheisen unter Verbrauch von 212 t Holzkohlen 113 t Stabeisen geschmiedet. Der Betrieb der Niederhütte war gegen das Vorjahr noch mehr beschränkt und die Betriebszeit auf 21 Wochen (1884 = 25 Wochen) verkürzt. Das Ausbringen in Niederhütte berechnet sich auf 74,88 %, der Holzkohlenverbrauch auf 1,876 pro Productionseinheit.

Vossowska, der oberschlesischen Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft gehörig, hat in drei Wärmfeuern unter Verbrauch von 188 t Steinkohlen 377 t Stabeisen und Stahl in andere Façons (Achsen etc.) gebracht und dabei 9 Arbeiter während 48 Wochen beschäftigt. Der Wochenlohn eines Vossowskaer Wärmeschmiedes berechnet sich nach den Angaben der Statistik auf 8,63 ℳ, während ein Frischer in Niederhütte wöchentlich 8,93 ℳ verdiente.

Der durchschnittliche Werth des gefrischten Stabeisens läfst sich nach den Angaben der Statistik auf 219,22 ℳ, der des ungeschmiedeten Walzeisens von Vossowska auf 174,87 ℳ pro Tonne feststellen.

Die diesjährige Production beider Werke, die zusammen 6 Geschläge von 4 Wasserkräften (65 HP) besitzen, ist nahezu ganz begeben worden (98 bezw. 335 t), doch sind, wohl aus früheren Betrieben, noch 55 bezw. 27 t Fertigfabricate in den Magazinen vorhanden. Gottartowitz, zu den Paruschowitzer Werken gehörig, ist, wie vorher gesagt, mit diesen im October wieder in Betrieb genommen, statistisch aber nicht mehr behandelt.

Drahtwerksbetrieb.

Die Drahtwerke von Hegenscheidt und von Kern & Cie., beide in Gleiwitz belegen, sind in diesmaliger Statistik aus der Reihe der Walzhütten, denen sie bis dahin statistisch zugesellt, herausgehoben und zu einer neuen Abtheilung vereinigt. Sie beschäftigen zusammen 1436 männliche und 10 weibliche Arbeiter mit einem durchschnittlichen Jahresverdienst von 522,13 ℳ pro Kopf. Gegen das Vorjahr ist die Belegschaft um 146 Köpfe vermehrt, der Einzellohn aber um 70,17 ℳ gesunken.

Die Ausrüstung beider Etablissements besteht aus 5 Schmiedefeuern, 22 Glühöfen, 386 Kettenfeuern, 1 Dampfhammer, 2 Walzdrahtstrecken, 369 Drahtzügen, 253 Nagelmaschinen, 1 Maschine zur Entfernung des Glühspans und 14 Dampfmotoren mit zusammen 950 HP und erscheint gegen das Vorjahr ganz erheblich vergröfsert.

Der Verbrauch an metallischen Materialien betrug bei beiden Werken 11855 t eisernen und 2243 t stählernen Walzdraht, sowie 822 t Walzeisen, wogegen im Jahre vorher 9413 t Kolben, 250 t Stabeisen und 6750 t Walzdraht von beiden Werken als verarbeitet angegeben war. Da die Halbfabricate der Baildon-

Digitized by Google

hütte — 5746 t — lediglich an die Hegenscheidtschen Drahtwerke abgegeben werden, müssen diese in den verbrauchten 7028 t Walzdraht derselben enthalten sein — es fehlt hier also die Angabe einer Zwischenstufe.

Der Kohlenverbrauch der Gleiwitzer Drahtwerke beziffert sich auf 24877 t geringwerthige Sorten und 15 t Holzkohlen. Zum Beizen verbrauchten dieselben 552 t Schwefelsäure und zum Verzinken und Verkupfern 20 t Zink und 8 t Kupfer bezw. Kupfersalze.

Die Summe des producirten Drahtes beträgt 8050 t, wovon 162 t verzinkt und 322 t verkupfert waren. An Drahtstiften sind 5562 t und an Ketten 447 t erzeugt worden. 260 t Draht mehr wurden abgesetzt als producirt, wogegen 170 t Drahtstifte und 23 t Ketten aus der 85er Erzeugung in des Fabricanten Hand verblieben. Der in 1886 übergehende Bestand beläuft sich auf 1348 t diversen Drahts, 673 t Drahtstifte und 37 t Ketten. Der Gesammtwerth der Production beider Drahtwerke ist, geschätzt und angegeben, mit 3175000 ℳ registrirt.

Ob in den vorliegenden Aufzeichnungen die Hegenscheidtsche Kettenfabrication zu Ornontowitz mitenthalten ist, ist dem Referenten nicht bekannt.

Dr. L.

(Schluſs folgt.)

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

(Siehe vorige Nr. S. 437.)

Ueber Stahldraht von besonders hoher Festigkeit

hielt, wie wir bereits in unserer Mittheilung in voriger Nummer erwähnten, Dr. Percy einen Vortrag.

In England ist eine Art Stahldraht unter dem Namen ›Fowlers special‹ im Handel bekannt. Derselbe wird von der Firma John Fowler & Cie. in Leeds zur Fabrication von Stahldrahtseilen für Kraftübertragungen an landwirthschaftlichen Maschinen gebraucht, er ist hart und von aufserordentlich hoher Festigkeit, er bricht, wenn er um 180° gebogen wird, und sein Bruch zeigt keine Spur von Korn.

Aus einer Studie des Obersten Maitland vom Woolwich Arsenal geht hervor, dafs seine Zusammensetzung folgende ist:

Kohlenstoff	0,828
Magnesia	0,587
Silicium	0,143
Schwefel	0,009
Kupfer	0,030

Seine absolute Festigkeit ist ganz aufserordentlich hoch, wie es die folgenden Versuche beweisen: Ein Draht von 1,26 m Länge und 2,34 mm Durchmesser ergab bei der Festigkeitsprobe:

Elasticitätsgrenze . . .	86,5 kg per qmm
Bruchfestigkeit	232,0 „ (155 t per □″)
Dehnung	19 mm

Eine andere Probe ergab bei 3,4 mm Durchmesser und 2,54 m Länge:

Elasticitätsgrenze	125 kg
Bruchfestigkeit	180 „
Dehnung	10 mm

Bei einem Durchmesser von 4 mm erhielt man:

Elasticitätsgrenze . . .	63,5 kg
Bruchfestigkeit	157 „
Dehnung	22 mm

Endlich bei einem Durchmesser von 4,8 mm:

Elasticitätsgrenze . . .	48,5 kg
Bruchfestigkeit	142 „
Dehnung	12,8 mm

Aus den Versuchen geht hervor, dafs die absolute Festigkeit um so gröfser ist, je mehr der Durchmesser abnimmt, und dafs dieselbe in viel stärkerem Mafse wächst, als der Durchmesser abnimmt. Das specifische Gewicht ist 7,814 vor der Festigkeitsprobe und nur 7,808 nach eingetretenem Bruch, dasselbe steigt aber nach sorgfältigem Ausglühen wieder auf 7,840. Das Ausglühen wird folgendermafsen vorgenommen: Der in Stücke von 6 bis 8 cm Länge zerschnittene Draht wird in Asbest gepackt, in eine Verbrennungsröhre von etwa 20 cm Länge gesteckt und zu beiden Seiten des Asbestes etwa 4 cm lange Pfropfen aus sehr feinem Kupfernetz angebracht; dann wird das eine Ende der Röhre fest verschlossen und das andere in eine feine Spitze ausgezogen. Man beginnt dann die Kupferpfropfen bis zur Rothgluth zu erwärmen, um den Sauerstoff der in der Röhre eingeschlossenen Luft zu absorbiren; hierauf erwärmt man den das Rohr umgebenden Asbest bis zur lebhaften Rothglühhitze, welche man eine halbe Stunde unterhält, alsdann erniedrigt man nach und nach die Temperatur, bis man das Feuer ganz einstellt, und läfst schliefslich das Ganze unter einer Weifsblechglocke bis zum andern Morgen stehen.

Eine weitere Reihe von 35 Drähten, deren Durchmesser zwischen 0,49 und 0,51 mm schwankten, ergab eine mittlere Bruchfestigkeit von 253 kg mit einer Dehnung von 1,2 %; wieder andere Drähte von 0,76 mm sogar 258 kg.

In der dem Vortrage folgenden Discussion konnte Niemand eine befriedigende Erklärung darüber abgeben, ob diese hohe absolute Festigkeit einem bestimmten Ausglühen oder einer besonderen Methode beim Ziehen des Drahtes zu verdanken sei. Einige der Drähte werden auch verzinkt, es ist aber aus den Angaben nicht zu ersehen, ob die Verzinkung vor oder nach der Operation geschieht, welcher die hohe Festigkeit zu verdanken ist.

Oberst Maitland berichtete noch, dafs er gegenwärtig im Arsenal von Woolwich mit Versuchen beschäftigt sei, mit Draht dieser Art Geschützrohre zu umwickeln, um das Zerspringen derselben zu vermeiden bezw. unmöglich zu machen; er brauche dazu aber keinen Draht von rundem Querschnitt, sondern von vierkantigem, weil der letztere sich besser lege. Die Drähte besitzen 6,35 mm Höhe bei 1,59 mm Dicke; ihre Festigkeit darf nicht weniger als 94 kg pro Quadratmillimeter betragen, sie erreicht gewöhnlich 140 bis 170 kg. Die Befestigung der Drähte geschieht dadurch, dafs man den Draht um 40 cm überspringen läfst und das überspringende Stück mit dem darunter liegenden Draht mit etwa 30 Stück ganz kleiner Nieten befestigt. Man erhält dadurch eine Verbindung, welche 125 kg pro Quadratmillimeter Festigkeit besitzt.

Armstrong, welcher sich ebenfalls mit ähnlichen Versuchen abgegeben hat, benutzt weicheren Stahl von etwa 94 kg Festigkeit.

Digitized by Google

Den letzten Vortrag des zweiten Tages hielt J. Head

über den Ursprung der Blasenlöcher im Flammofenflusseisen.

Er glaubt die geheimnifsvollen Brüche, welche man an Flufseisenblechen vielfach erlebt hat, Blasen zuschreiben zu sollen, welche in denselben an gewissen Stellen enthalten seien, und meint wiederum, dafs die Veranlassung zur Entstehung der Blasen in der oxydirenden Beschaffenheit der den Ofen bestreichenden Flammen zu suchen sei. Er lenkt die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die Vorgänge in den Glasschmelzöfen, wenn man bei denselben genügend hohe Gewölbe macht, so dafs sich die Flamme frei entfalten kann und ausschliefslich durch Strahlung wirkt. Ebenso wie der Inhalt des Vortrages selbst, schweifte die darauf folgende Discussion von dem eigentlichen Thema, nämlich der Stahlfabrication ab und spielte auf das uns ferner liegende Gebiet des Glashüttenwesens über. Auch wurde in der Discussion von mehreren Seiten Einspruch dagegen erhoben, dafs die Blasenbildung auf die Beschaffenheit der Flamme zurückzuführen sei, und als ihre Ursache vielmehr die Zusammensetzung des Bades bezeichnet.

Der dritte Tag wurde durch einen längeren Vortrag von Turner

über die Zusammensetzung des Giefsereiroheisens

eingeleitet. Derselbe enthält ein ungemein reiches Material. Turner, ein jüngerer Assistent am Mason College (Birmingham), hat sich an die grofse Aufgabe herangewagt, den Einflufs der Bestandtheile, welche im Giefsereiroheisen vorhanden sind, theoretisch und praktisch zu untersuchen. Der »Génie Civil« berichtet über den Vortrag etwa folgendermafsen: Gegenüber den zwei vorhandenen, sich gegenüberstehenden Behauptungen, denen zufolge das beste Giefsereiroheisen einerseits aus einer Verbindung, welche nur Eisen und Kohlenstoff enthält, und andererseits aus einer bestimmten Zusammensetzung aller in dieser Roheisensorte vorkommenden Elemente bestehen soll, ging Turner auf dem Experimentalwege vor und gelangte dabei zu einigen höchst bemerkenswerthen Ergebnissen.

In England kennt man eigentlich nur ein Giefsereiroheisen, nämlich das schottische, welches zweifellos vorzügliche Eigenschaften besitzt. Ueber letztere wollen wir hier nicht in eine Besprechung eintreten, aber es scheint immerhin interessant, den Grund zu denselben zu kennen.

Unter den das Giefsereiroheisen bildenden Bestandtheilen spielt unbestreitbar der Kohlenstoff eine wichtige Rolle.

In den Roheisensorten, welche keine vorherrschenden Bestandtheile, wie Mangan und Silicium enthalten, hat der gesammte Kohlenstoff ziemlich die gleiche Höhe, nämlich 3 %. Für Giefsereizwecke ist es nicht gleichgültig, ob der Kohlenstoff in gebundenem oder graphitischem Zustande enthalten ist. Ersterer verleiht dem Roheisen Härte und es ist bekannt, dafs bei weifsem Roheisen, in dem aller Kohlenstoff gebunden ist, der höchste Härtegrad erreicht wird und dafs dasselbe stark brüchig ist.

Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff kann je nach der Menge der anderen Bestandtheile ein sehr wechselnder sein, so hat Turner folgende Verhältnisse gefunden:

Roheisen m. 4 b. 5 % Silicium	0,2 %	geb. Kohlenstoff
Extra weiches Roheisen	0,15 „	„ „
Roheisen mit gröfster Festigkeit	0,50 „	„ „
Ferro-Silicium mit 10 %	0,7 „	„ „
Roheisen mit hoher Festigkeit gegen Druck	1,0 u. mehr	geb. Kohlenst.

Auffallend erscheint nur, dafs Turner Analysen von Roheisensorten von Nr. 1 bis 3 mittheilt, in denen bei constantem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff der graphitische Kohlenstoff mit zunehmender Summe abnimmt, etwa folgendermafsen:

Nr. 1	2,7	Graphit	0,3 geb. Kohlenstoff
Nr. 2	2,9	„	0,3 „ „
Nr. 3	3,1	„	0,3 „ „

Das Silicium spielt in den Roheisensorten eine Rolle, welche früher vielfach verkannt worden ist.

Im Bessemer-Verfahren hat man bereits erkannt, dafs ein zur Ausführung geeignetes Roheisen stets 1,5 bis 2 % Silicium enthalten mufs. Auf dem Gebiete der Giefserei erleben wir eine neue Rehabilitation des Siliciums.

Wood aus Middlesbrough hat bereits im vorigen Jahr nachgewiesen, dafs man durch Zusammenschmelzen von weifsem Roheisen mit Eisensilicit graues Roheisen herstellen kann, und zwar erklärt sich dies dadurch, dafs Silicium die Eigenschaft hat, die zwischen Kohlenstoff und Eisen eingegangene Verbindung zu lösen und ersteren in graphitischen Zustand überzuführen. Es erscheint dies als ein grofser Gewinn für die Giefsereien, welche unter sonst gleichen Verhältnissen das durch mehrmaliges Umschmelzen stattfindende Weifserwerden des Roheisens und die damit verbundene Härte und Brüchigkeit des Roheisens scheuen. Wenn man ein graues Roheisen umschmilzt, so ist es eine bekannte Thatsache, dafs selbst unter Anwendung der äufsersten Vorsicht der Graphit das Bestreben zeigt, sich mit dem Eisen zu verbinden, und diese Verbindung geht um so leichter vor sich, je weniger Silicium gegenwärtig ist. Wenn man einen Bessemer-Converter mit stark grauem Roheisen beschickt, so wird nach wenigen Minuten Blasens das Roheisen weifs sein, weil sofort ein Theil des Siliciums eliminirt wird und derselbe die Vereinigung des Kohlenstoffes und Eisens nicht mehr hindern kann.

Wenn wir die Zusammensetzung des schottischen Roheisens, welches im Rufe steht, mehrmalige Umschmelzung ohne Beeinträchtigung seiner Qualität zu ertragen, betrachten, so sehen wir, dafs dieselbe einen Mindestgehalt von 1 % Silicium aufweist, worin wohl, abgesehen von ihrer verhältnifsmäfsigen Reinheit in bezug auf Schwefel und Phosphor, eine Erklärung für ihr Nichtweifswerden zu erblicken ist.

Turner führt sodann eine Versuchsreihe vor, in der er den Gehalt an Silicium von 1 bis 10 % bei einem annähernd gleichen Gesammtkohlenstoffgehalt von 2 % hatte wechseln lassen. Durch dieselbe wird uns der Einflufs dieses Metalloides vorgeführt.

Die relative Härte ist bei diesen Versuchen durch ein neues Verfahren bestimmt worden. Dasselbe besteht in einer Feststellung des Gewichts, mit welchem man einen in geeigneter Weise eingefafsten Diamanten belasten mufs, damit derselbe auf der polirten Oberfläche des Metalls eine Furche hervorbringt.

Aus der Versuchsreihe geht hervor, dafs der höchste Härtegrad fast vollständig mit der Abwesenheit des Siliciums zusammenhängt. Die höchste absolute Festigkeit liegt ungefähr bei 2 % Silicium und fällt mit dem Minimum an Härte zusammen; das Maximum an Widerstandsfähigkeit gegen Druck liegt bei 1 % Silicium. Da die Biegefestigkeit von den Zug- bezw. Druckspannungen der Schnen auf der einen und der andern Seite der neutralen Schicht abhängig ist, so liegt das Maximum der Biegefestigkeit zwischen denjenigen der Zug- und Druckfestigkeit, d. h. bei 1 bis 2 % Silicium.

Wie Turner sehr richtig sagt, sind diese Angaben natürlich nur dann zutreffend, wenn es sich um Giefsereiroheisensorten handelt, und es ist bekannt,

Digitized by Google

dafs, wenn man Giefsereiroheisen mit Schmiedeisen oder Stahl in geeigneten Quantitäten zusammenschmilzt, man eine Mischung erhält, welche gering gekohlt ist, wenig Silicium enthält und welche in bezug auf absolute und Biegungsfestigkeit mehr als Giefsereiroheisen aushalten kann; man gelangt aber alsdann auf das Gebiet der getemperten Roheisensorten, in denen der Kohlenstoff zum gröfsten Theil gebunden sein mufs.

An Schwefel enthalten die englischen Roheisensorten durchweg nicht viel; derselbe wirkt umgekehrt wie das Silicium, d. h. er erleichtert die Verbindung mit dem Kohlenstoff, aber mit einer mindestens fünfmal so grofsen Energie, als das Silicium auf das Gegentheil hinwirkt; aufserdem macht er das Roheisen weniger flüssig.

Was den Phosphor anbelangt, so erhöht derselbe im Gegentheil die Flüssigkeit, aber vermindert dessen Widerstandsfähigkeit gegen Schlag, wenn der Gehalt so grofs wird, wie dies z. B. bei den Roheisensorten von Cleveland oder der Mosel der Fall ist.

Im ganzen ist reines Roheisen, d. h. ein solches, welches annähernd blofs aus Kohlenstoff und Eisen besteht, nicht als das Ideal eines Giefsereiroheisens zu bezeichnen. Von allen Bestandtheilen, welche den gröfsten Einflufs auf die Qualität eines solchen haben, ist das Silicium der wichtigste und der am leichtesten hineinzubringende. Dem Gehalt an Silicium mufs namentlich die gute Qualität des schottischen Roheisens zugeschrieben werden.

Webb, der oberste Leiter der Reparaturwerkstätten der North Western Railway, machte sodann eine Mittheilung

Über die Abnutzung der Stahlschienen.

Er zeigte dabei eine Tabelle vor, in welcher die von der Eisenbahngesellschaft jährlich neu verlegte Quantität Schienen von 1867 bis zum Schlusse vorigen Jahres angegeben war. Um gleichzeitig die Gröfse des Verkehres mitzutheilen, gab er die in denselben Jahren von den Locomotiven verbrannten Kohlenmengen an. In dem Diagramm bewegte sich die Kohlenlinie in Uebereinstimmung mit derjenigen der Zug- und Locomotivmeilen, während die Linie, welche die zur Erneuerung der Geleise benöthigte Schienenquantität darstellt, seit 1877 beständig abnimmt.

Von 1868 bis 1877 wurden eiserne und stählerne Schienen zu Erneuerungszwecken verwandt. Im Jahre 1868 betrug die Gesammtsumme 16400 t, 1876 sogar 31391 t, während die für dieses Jahr benöthigte Menge auf 11600 t herabgesunken ist.

Gegenwärtig sind die gesammten Hauptlinien der genannten Bahn mit Stahlschienen ausgerüstet. Aus der durch diesen Umstand hervorgerufenen Bedarfsabnahme erklärt Redner die geringe Beschäftigung der Schienenwerke; aufserdem ist wohl der Werth des alten Materials in Betracht zu ziehen; die zur Fabrication benöthigte Quantität Roheisen läfst sich am besten als Unterschied zwischen dem Gewicht der als verschlissen aufgenommenen und dem der neu verlegten Schienen plus 7½ % für Abbrand in der Wiederfabrication berechnen.

Der hierdurch für die Fabricanten entstehende Ausfall kann nach Webbs Meinung nur durch Anwendung von flufseisernen Schwellen gedeckt werden. Es ist bezeichnend für die in England in bezug auf die Beurtheilung des eisernen Oberbaues herrschende Ansicht, dafs ein Vertreter der Eisenbahngesellschaft sich für Verwendung von Schwellen aus Eisen oder Stahl ausspricht. Webb theilte mit, dafs sie auf ihrer Hauptstrecke gegenwärtig 45000 Flufseisenschwellen verlegt haben. Man hat damit daselbst vor 6 Jahren begonnen und fand dieselben bei der letzten Untersuchung in sehr gutem Zustande, sowohl in gerader Linie wie in Curven und Gefällen.

Hamilton Smith, ein Bergwerks-Ingenieur aus dem westlichen Nordamerika, folgte hierauf mit einem Vortrag

Über schmiedeiserne Wasserleitungsröhren.

Bereits gelegentlich einer Besprechung einer von Dr. E. Reyer in Wien verfafsten Schrift über die Goldgewinnung in Californien* haben wir die dort zur Herbeischaffung der bei den hydraulischen Bergwerksbetrieben benöthigten Wassermengen angewendeten Mittel kurz angedeutet. Gufseiserne Röhren sind daselbst zunächst wegen ihres schweren Gewichtes, dann auch wegen der öfteren Verlegung entsprechend dem wechselnden Betriebe nicht verwendbar. Im Jahre 1853 kam man daher auf die Idee, gewöhnliche Ofenröhren dafür zu verwenden. Dieselben bewährten sich sehr gut und führte man alsbald genietete Röhren von 400 bis 500 mm Durchmesser ein, welche an Ort und Stelle selbst hergestellt wurden. Die Röhren werden mit einem Gemisch von Asphalt, Steinkohlentheer und Harz überzogen, die einzelnen Schüsse von 6 oder 8 m werden etwas conisch gemacht und gerade wie Ofenröhren ineinander gesteckt. Die Dichtung erfolgt durch Zwischenlagerung von getheerten Hanfstricken und die Verbindung durch Schrauben. Die Blechstärke ist 1,65 bis 3,4 mm.

In welch grofsartigem Mafsstabe derartige Leitungen ausgeführt sind, mag daraus erhellen, dafs daselbst viele Leitungen von 11000 und sogar 13000 m Länge bestehen.

Sodann hielt Ferdinand Gautier aus Paris einen interessanten Vortrag

Über eine neutrale Fütterung für metallurgische Oefen.

Redner theilt die in den Eisenhütten zur Verwendung gelangenden Materialien je nach ihrer chemischen Zusammensetzung in 4 Kategorieen, nämlich s a u r e, d. h. Kieselerde oder Thonerde haltige (letztere verhalten sich in den meisten Fällen wie erstere), b a s i s c h e, in welchen Kalk und Magnesia vorherrschen, r e d u c i r e n d e, wie Graphit und Gemenge aus Kokspulver und Theer, und o x y d i r e n d e, wie z. B. die Bodensohlen aus Eisenoxyd in Puddelöfen. Eine Fütterung, welche bei hoher Feuerbeständigkeit keine der genannten chemischen Eigenschaften besitzt und also bei den metallurgischen Vorgängen die Rolle spielt, welche der Platintiegel im Laboratorium einnimmt, würde in der Chemie von hohem Werthe sein.

Ein derartiges Ausfütterungsmittel, welches man als neutral bezeichnen kann, bietet sich im Chromeisenstein, d. h. einer Verbindung von Chromoxyd CrO_3 und Eisenoxydul FeO; derselbe ist unschmelzbar, wird von Säure nicht angegriffen und giebt das Chromoxyd nur bei vereinigter Wirkung eines oxydirenden Mittels und einer alkalischen Base, wie des kohlensauren Natrons und Kali ab. Es bildet sich alsdann Chromsäure, welche sich mit den Alkalien verbindet. Wärme allein zersetzt den Chromeisenstein nicht, derselbe kann auf einem mit einer basischen Schlacke bedeckten Stahlbade schwimmen, ohne sich aufzulösen. Wenn er im Hochofen mit einem starken Zusatz von Koks verhüttet wird, so reducirt er sich und es bildet sich das sogenannte Ferrochrom, welches bei der Darstellung bestimmter Stahlsorten mehr und mehr Verwendung findet.

Die erste Verwendung von Chromeisenstein im gröfseren datirt aus dem Jahre 1879. Damals hatte Pourcel als Leiter der Stahlwerke von Terrenoire sich desselben bedient, um in basischen Flammöfen zwischen den sauren Gewölben und den basischen Seitenwänden eine isolirende Mittelschicht herzustellen. Er nahm dazu grob zerschlagene Stücke Chromeisenstein,

* Seite 217 d. J.

Digitized by Google

welche er durch einen aus Theer und pulverisirtem Chromeisenstein hergestellten Mörtel verband. Aehnlicherweise wurden 1880 die Oefen in Alexandrowsky* bei St. Petersburg hergestellt.

Gestützt auf die Neutralität des Chromeisensteins in chemischer Beziehung, verwandten Valton und Rémaury dieses Mineral zur Ausfütterung der Böden in Flammöfen; um die Unbequemlichkeit, welche durch die Verbrennung des Theers entsteht, wodurch die Haltbarkeit der Masse in Frage gestellt wird, zu umgehen, ersetzte man den Theer durch Kalk. Letzterer greift den Chromeisenstein in geringem Mafse an, aber nicht so stark, dafs die Feuerbeständigkeit darunter leidet. Wenn man ein Gemenge von fein gemahlenem Chromeisenstein und Kalk einer hohen Temperatur aussetzt, so vereinigt sich dasselbe zu einer festen Masse, welche wie Glas aussieht und unschmelzbar ist.

Für die gewöhnlichen Verhältnisse reicht ein Chromeisenstein, welcher mindestens 38 % Chromoxyd und nicht mehr als 6 % Kieselsäure enthält. Man zerschlägt denselben in Stücke und haut daraus die Fütterung zusammen, welche sich durch den Zusatz eines aus gelöschtem Kalk und pulverisirtem Chromeisenstein bestehenden Mörtels in einen sehr widerstandsfähigen Beton verwandelt. Zur Herstellung des Abstichloches, welches durch das Metallbad gegen Oxydation geschützt ist, nimmt man gemahlenen Chromeisenstein und Theer, da es mit Schwierigkeiten verbunden sein würde, diesen Theil stark genug zu brennen und ihm eine genügende Widerstandsfähigkeit zu verleihen, wenn man denselben aus einem Gemisch von Kalk und Chromeisensteinpulver herstellen wollte.

Diese neue Verwendung von Chromeisenstein, sei es in natürlichem Zustande, sei es in Verbindung mit Theer oder Kalk, ist nicht mit dem Gebrauch von Chromoxyd zu demselben Zweck zu verwechseln, welch letzteres ebenfalls als feuerfestes Material in Vorschlag gekommen ist. Dasselbe ist aber ungemein theuer, ohne dafs wir überhaupt wissen, ob sich dasselbe in hinreichender Weise zusammenbacken lassen würde.

In Frankreich sind Flammöfen mit Chromeisensteinfütterung bereits in Commercy, Blagny, Morvillars und Tamaris in Anwendung. Auch wird dieselbe in Kupferhütten verwendet.

In der dem Vortrage folgenden Discussion stellte Windsor Richard fest, dafs er bereits vor mehreren Jahren Chromerz auf den Hüttenwerken von Bolckow Vaughan & Co. in Middlesbrough gebraucht hat. Die Schwierigkeit, die ihm damals entgegentrat, bestand darin, Stücke von genügender Gröfse zur Ausfütterung der Converter zu erhalten. Er nahm damals die gröfsten Stücke, welche er erhalten konnte, und liefs dieselben mit Dolomit ausgiefsen. Letzterer verbrannte aber und legte das Chromerz, welches sechs Monate und länger hielt, blofs. James Riley stellte fest, dafs er Chromerz bereits in Flammöfen probirt habe. Er hatte ebenfalls das Erz mit Theer angemengt. Die Versuche waren auch zur Zufriedenheit ausgefallen. Die dauernde Einführung des Chromerzes in der Praxis sei aber an der schweren Erhältlichkeit und Kostspieligkeit desselben gescheitert. —

Auf eine interessante Mittheilung von Beck-Guerhard in St. Petersburg über in Rufsland mit Stahlschienen angestellte Versuche werden wir in einer unserer nächsten Nummern ausführlich zurückkommen.

Eine weitere Mittheilung von Purdon Clarke über indische Bronze-Gufswaaren war wohl mehr ihrer Merkwürdigkeit halber als ihrer Bedeutung für das praktische Leben auf die Tagesordnung gesetzt worden.

Die Versammlung trennte sich, um im September wieder in London zusammenzutreffen. Man ist diesmal von dem herkömmlichen Gebrauch, die Herbstversammlung aufserhalb der Stadt London zu halten, abgewichen, weil man den Mitgliedern des Instituts eine Gelegenheit geben will, eine Besichtigung der dort in Kensington stattfindenden Colonial-Ausstellung mit dem Besuch des Meetings zu vereinigen.

* Vergl. die ausführliche Mittheilung »Stahl und Eisen« 1882, Seite 599.

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der Sitzung vom 1. März d. J. hielt Chefingenieur Quaglio einen Vortrag

über feuerfeste Materialien.

Redner gab zuerst eine Uebersicht über die Gröfse und die Verbreitung der Industrie feuerfester Producte in unserm Vaterlande und zeigte, dafs dieselbe sich Hand in Hand mit der Entwicklung der Eisen- und Glasindustrie stetig quantitativ und qualitativ emporgeschwungen hat. Die bestehenden etwa 50 selbständigen Werke beschäftigen, aufser den auf grofsen Hüttenwerken nebensächlich beschäftigten, im ganzen etwa 15000 Arbeiter. Die Production ist jährlich an Steinen 415000 t im Werthe von 13 Mill. Mark und an Retorten, Tiegeln, Röhren und Düsen 13000 t im Werthe von über 15 Millionen Mark. Redner klassificirte sodann die Rohmaterialien und ging zur wissenschaftlichen Begründung der Feuerbeständigkeit der verschiedenen Compositionen über, indem er die diesbezüglichen von Dr. Richter in Sarau und Dr. Fischer in Wiesbaden gefundenen Versuchsresultate mittheilte. Dann kam die deutsche Dinassteinfabrication und hierauf diejenige der feuerfesten Chamottesteine an die Reihe. Als leitendes Princip für letztere ist festzuhalten, dafs die Dinassteine so kieselerdereich als möglich anzufertigen sind. Thonerde soll keinesfalls 2½ % übersteigen; der gebrannte Stein mufs genügende Festigkeit haben und darf keine Risse besitzen; der lufttrockene Stein mufs bereits soviel Zusammenhang haben, dafs er gehandhabt werden kann. Von den Chamottesteinen ist zu verlangen: Widerstand gegen die Temperatur, in welcher der Stein gebraucht werden soll, d. h. richtige chemische Zusammensetzung, Widerstand gegen verschiedene Temperaturwechsel, geringste bleibende und vorübergehende Volumenänderung. Da es bei höchst feuerfesten Steinen unmöglich ist, die Schwindung zu beseitigen, so mufs bei denselben auf richtige constructive Steinformen und Verbindungen Werth gelegt werden. Auch müssen die Chamotte-Steine in Fällen, wo sie der Abnutzung unterliegen, genügende mechanische Festigkeit und Härte besitzen und aufserdem noch in bestimmten Fällen Widerstand gegen chemische Einflüsse besitzen. Ersteres wird durch eine mehr sinternde Mischung und durch starke Comprimirung vor dem Brennen erreicht, letzteres durch entsprechende chemische Zusammensetzung. Die basischen Steine streift der Redner nur. Hinsichtlich der Anwendung der feuerfesten Steine macht Redner darauf aufmerksam, dafs hier das Billigste stets das Theuerste wird, bezeichnet es aber als besonders wichtig, bei Anfragen und Bestellungen dem Fabricanten den Verwendungszweck genau anzugeben, da ein an und für sich hoch feuerfester Stein an falscher Stelle angewendet ein miserables Resultat ergiebt.

Auf eine Anfrage Dr. Weddings, ob die Haltbarkeit der feuerfesten Steine durch die Erhaltung der äufseren Sinterhaut der Steine erhöht werde, sagt

Digitized by Google

Redner, dafs er in dieser Beziehung keine Erfahrung für Hochofengestelle habe. Bei Oefen der Gas- und Glasfabrication habe er gefunden, dafs die mit möglichst wenig Mörtel aufeinandergeschliffenen Steine eine Construction geben, die am haltbarsten sei.

Die Sitzung vom 5. April beschäftigt sich zur technischen Tagesordnung lediglich mit einer Beschlufsfassung über die Anträge des technischen Ausschusses, betreffend die für das Jahr 1888 vorgesehene Gewerbeausstellung in Berlin. Das Referat hatte Geh. Regierungsrath Dr. Werner Siemens übernommen. Die Stellung, welche die von unserer Zeitschrift vertretene Industrie gegenüber diesem Unternehmen einnimmt, ist bekannt und mittlerweile durch die auf letzter Seite in voriger Nummer veröffentlichte Resolution aufs neue zum Ausdrucke gekommen.

In der Sitzung vom 3. Mai hielt Dr. Kossmann aus Breslau einen sehr interessanten Vortrag

Über die Salteryschen Patente zur Darstellung und Verwerthung von Kohlen- und Erzbriquettes.

Der Deutsch-Amerikaner Julius Saltery hat ermittelt, dafs zur Verfestigung der bei dem Kohlenbergbau fallenden staubförmigen Körper Melasse ein sehr gutes Bindemittel sei und dafs davon ein Zusatz von über 1 bis 1,5 % der zu verarbeitenden Gewichtsmengen schon genügend sei. Bei einem Preise von 3 ℳ pro 50 kg würde dies 3 bis 4½ ₰ an Kosten für das Bindemittel per Centner herzustellender Briquettes ausmachen. Die ausgiebige Wirkung der Melasse erklärt Redner dadurch, dafs in derselben nicht nur der Zucker, sondern auch die Pektinstoffe als Klebmittel wirken. Die Aschenbestandtheile werden durch die Bindemittel in dieser Zusatzmenge nur um 0,10 bis 0,15 % vermehrt. Redner zeigte Proben von mageren Kohlensorten, bei deren Separation man bisher die letzten Korngröfsen mit der Schlemme in die wilde Fluth gehen liefs; ebenso legte er auch Proben aus Koksstaub vor, welcher bisher durch kein Bindemittel mit ökonomischem Erfolge hat briquettirt werden können.

Als Schmelzmaterialien sollen vorzugsweise Magneteisenerze und Kiesabbrände von der feinen Schlieche aus den Aufbereitungen der Bleierze und die Flugstaubproducte die Kosten einer Bindung mit Melasse tragen können.

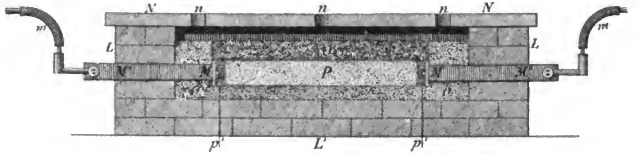
Redner glaubt das Briquettverfahren mittelst Melassen dazu berufen, in der metallurgischen Industrie namentlich auf dem Gebiet der Kokerei von höchster Wichtigkeit zu sein, und zwar begründet er diese Ansicht einerseits darauf, dafs durch die Zusatzmittel eine Verkokung magerer, sonst nicht backfähiger (z. B. vieler oberschlesischer Sorten) bewirkt werden könne, und andererseits, dafs die Form der Eisenerzbriquettes eine höchst geeignete sei, um Eisen bezw. Stahl direct darzustellen.

Die Frage ist offenbar von hoher Wichtigkeit für die Eisenindustrie und zunächst für Oberschlesien, welches in der Lage ist, die Melasse in genügender Quantität und zu billigem Preise zu beziehen.

In derselben Sitzung hielt Herr Dr. Mehner

Über die technische Darstellung des Aluminiums

einen Vortrag. Redner besprach die von den Gebr. Cowles, Cleveland (Ohio), praktisch ausgeführten Reductionsversuche von Thonerde, unter Umständen auch kieselhaltiger Thonerde im elektrischen Lichtbogen. Nach Bekanntwerden der William Siemensschen Schmelzversuche (vergl. »Stahl und Eisen« 1881, S. 240) nahmen dieselben diese Versuche mit einem elektrischen Aequivalent von etwa 30 HP auf. Es gelang ihnen nicht nur die Flüssigmachung von Sand- und Kalkstein, sondern auch das Aluminium in gröfseren Mengen zu gewinnen, und wird ihr Verfahren von einer Gesellschaft mit 1 Million Dollars Kapital geübt.



Man benutzt einen Ofen von 1,5 m Länge und 0,30 m Höhe und Breite aus feuerfesten Steinen; oben ist derselbe verschlossen mit einem eisernen Deckel *N*, in dem sich einige Abzugslöcher *n* für die bei der Arbeit sich entwickelnden Gase befinden. In dem eine Wandstärke von 23 cm habenden Herd wird eine handhohe Schicht *O* fein pulverisirter Kohle ausgebreitet, darüber kommt das zu reducirende Material, gebrochener Corund, gemischt mit Holzkohle, auch Lichtkohle und Kupfer *P*. Der grofse Lichtbogen wird durch die in den Herd hineinragenden Elektroden *M* und *N*¹ erzeugt, welch letztere Kohlenklötze von 7½ cm Quadrat bei ¾ m Länge sind. Obenauf wird wieder Holzkohle *O*¹ aufgestreut. Die die Schmelzherde in der jetzigen Fabrik treibende Maschine hat 125 HP. Es ist eine grofse Nebenschlufs-Maschine von 3500 kg Gewicht, welche bei 907 Umdrehungen 1575 Ampère von 46,7 Volt liefert. Die Leitung erfolgt durch ein Bündel von 13 Drähten von je ¾ cm Dicke. Redner erklärte sodann nach den Beschreibungen des Erfinders Cowles den Verlauf einer Hitze, welche dem Anschein nach sehr einfach ist. Der in den Stromkreis eingeschaltete Widerstandskasten, welcher die ganze Kraft in Wärme umsetzen kann, spielt dabei eine grofse Rolle. Die Reduction dauert etwa eine Stunde. Nach Verlauf derselben wird der Herd ausgeschaltet, und ein anderer kommt an seine Stelle; nach einer weiteren Stunde kommt ein dritter Ofen daran, und inzwischen ist Nr. 1 so weit erkaltet, dafs er ausgeräumt werden kann.

Auf dem Boden fimlet sich alsdann die Legirung von Kupfer und Aluminium. Auch haben die Erfinder auf diese Weise Calcium gewonnen und Silicium und Borbronze hergestellt. Die Aluminiumbronze auf dem Grunde des Ofens enthält 15 bis 30 % Aluminium, aufserdem ist dieselbe von einer bisher den Chemikern unbekannten Verbindung bedeckt. Redner schaltet hier ein, dafs eine 10procentige Aluminiumbronze eine Festigkeit von 70 kg besitzt. Die Kosten des Cowlesschen Processes sollen wesentlich geringer sein als bei den bisherigen Verfahren. In den Versuchsstellen werden täglich 50 Pfd. Aluminiumbronze erzeugt. Bei einer fabrikmäfsigen Darstellung glauben die Erfinder 4½ Pfd. Aluminium in der Stunde mit 120 HP mechanisch oder 26,6 HP Stunden für ein engl. Pfd. erzeugen zu können. Thatsächlich ist das Resultat schon öfter übertroffen. Es sind 2 Hitzen

Digitized by Google

gemacht worden, wo nur 12½ HP auf das Pfund kommen. In Lockport hat die genannte Gesellschaft eine für eine tägliche Production von 2 bis 3 t berechnete Wasserkraft angekauft. Die Gesellschaft verkauft jetzt 1 kg 10procentige Aluminium-Kupferlegirung mit 3,78 ℳ; wenn die neuen Werke erst im Gange sein werden, werden die Erfinder 12procentige Aluminiumbronze mit 1,30 ℳ verkaufen, d. h. also das engl. Pfd. Aluminium würde 3,50 ℳ kosten.

Reduer bezeichnet den Cowlesschen Procefs als einen gewaltigen Erfolg, meint aber, dafs eine eigentliche Elektrolyse hier nicht vorliege, sondern dafs das, um was es sich hier handelt, eine durch die Kohlen unterstützte und fixirte Dissociation sei.

Er hält es schliefslich für möglich, dafs Aluminium noch billiger herzustellen sei, als es jetzt dort schon geschieht, und meint, es sei aber ohne diese Möglichkeit schon sicher, dafs das Aluminium schon infolge des Cowles-Verfahrens in der Bronze- und Messingfabrication einen ähnlichen Umschwung hervorbringen werde, wie s. Z. der Bessemer-Procefs in der Eisenindustrie. „Möglich sogar ist es," schliefst er, „dafs die Cowlessche Aluminium-Gewinnung ein neues und höheres Bronzezeitalter schafft."

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung
am 11. Mai 1886.

Herr Regierungsbaumeister Donath sprach unter Bezugnahme auf vorgelegte Zeichnungen über eine von Professor A. von Kaven in Aachen erfundene Schienenbefestigung für Eisenbahn-Oberbau. Dieses Befestigungssystem ist ebenso für Lang- wie für Querschwellen anwendbar, bei letzteren wiederum sowohl, wenn sie zur Herbeiführung der Schienenneigung geknickt sind, als auch, wenn Unterlagsplatten angewendet werden. Der Grundgedanke, auf welchem das System beruht, ist, dafs die Schiene zwischen 2 horizontal gelegte Keile eingespannt wird, welche sich gegen an der Schwelle angeordnete Rippen oder Stützplatten lehnen. Um die Schiene gegen Umkanten zu sichern und um zu verhindern, dafs die Keile durch den Seitendruck herausgetrieben oder durch die Erschütterungen gelockert werden, sind 2 Deckplatten angeordnet, welche den Schienenfufs, sowie die Keile überdecken und durch Schraubenbolzen angepresst werden. Der Hauptvorzug des Systems besteht darin, dafs (ähnlich wie beim System Schwartzkopff) keine starre Festlegung der Spur stattfindet, die Schiene vielmehr innerhalb bestimmter Grenzen beliebig festgespannt werden kann; dieselben Befestigungsmittel werden daher sowohl in den Geraden wie in den Krümmungen verwendet. Die Uebelstände, welche bei anderen Schienenbefestigungsarten aus dem Umstande entspringen, dafs die Spurerweiterung nur mittelst veränderlicher Einlagen möglich ist, fallen bei dem v. Kavenschen System fort.

Herr Regier.-Baumeister Bassel sprach unter Vorlage von Karten und Plänen über die geplante Untertunnelung der Meerenge von Messina. Die 532 Quadratmeilen haltende, etwa 3 000 000 Einwohner zählende Insel Sicilien hat sich bei der neuen politischen Gestaltung Italiens in wirthschaftlicher Beziehung sehr vortheilhaft entwickelt. Die Insel besitzt ein Eisenbahnnetz von mehr als 800 km Länge. Der unmittelbare Anschlufs dieses Eisenbahnnetzes an das des italienischen Festlandes wird sowohl in wirthschaftlicher Beziehung, als im Interesse der Landesvertheidigung als in hohem Mafse erwünscht angesehen und deshalb die Erreichung dieses Zweckes durch Herstellung eines Tunnels unter der Meerenge von Messina oder einer Brücke über derselben angestrebt. Der Ingenieur Gabelli, welcher bereits im Jahre 1879 in der italienischen Deputirtenkammer über die Nothwendigkeit der Schienenverbindung der süditalienischen und der sicilianischen Eisenbahnen gesprochen hatte, hielt im April 1882 in Rom einen Vortrag, in welchem er vom wissenschaftlichen Standpunkte die Möglichkeit einer Ausführung des Tunnels unter der genannten Meerenge darthat. Danach zieht sich von Villa S. Giovanni in der Nähe von Reggio bei dem felsigen Vorgebirge Punta del Pezzo in 100 m Tiefe ein unterseeischer Rücken nach der Insel Sicilien, welcher nach beiden Seiten steil abfällt und dessen tiefste Einsenkung 120 m unter dem Spiegel des Meeres liegt. Nach Ansicht des Professor Seguenza in Messina, eines hervorragenden Geologen, besteht dieser Rücken aus Urgebirge, welchem nach den Ufern hin jüngere Gebilde überlagert sind. Die Kosten der Tunnel-Anlage werden von Gabelli auf 57 000 000 ℳ, die erforderliche Bauzeit auf 4½ bis 6½ Jahre berechnet. Die in einem Gefälle von 1 : 30 und 1 : 28 liegenden beiderseitigen Rampen laufen zunächst annähernd dem Ufer parallel und fallen dann in einer schraubenförmigen Linie von 380 m Halbmesser bis auf etwa 154 m unter dem Meeresspiegel. Die Gesammtlänge des Tunnels würde nach diesem Entwurfe 13 546 m betragen. Der italienische Minister der öffentlichen Arbeiten hat durch Verfügung vom 29. Juli v. J. den Ingenieur Carlo Navone zu weiteren Vorarbeiten unter Zugrundelegung des von Gabelli aufgestellten allgemeinen Entwurfs ermächtigt.

Der Vortragende besprach hiernach noch die für die Ueberbrückung der Meerenge aufgestellten Entwürfe, von welchen einer im Modell auf der italienischen Landesausstellung in Turin im Jahre 1884 ausgestellt war und von ihm im Centralblatt der Bauverwaltung 1884, S. 304, beschrieben worden ist. Schliefslich machte der Vortragende noch ausführlichere Mittheilungen über eine im Giornale del Genio civile veröffentlichte Studie des italienischen Bergingenieurs Emilio Cortese über das bei Untertunnelung der Meerenge von Messina zu durchfahrende Gebirge und über die Ausführung der abzuteufenden Versuchsschächte und knüpfte hieran eine beurtheilende Besprechung des in Vorschlag gebrachten Bauverfahrens sowie des Entwurfs im allgemeinen vom technischen Standpuukte.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Claus sprach über den Bericht des vom Verein amerikanischer Civil-Ingenieure zur Erörterung der Frage der Imprägnirung des Holzes eingesetzten Ausschusses. — Im Jahre 1880 wurde von der »American Society of Civil Engineers« wegen der in Amerika infolge der Waldverwüstung eintretenden Knappheit des Holzes ein Ausschufs gewählt, welchem der Auftrag ertheilt wurde, die Frage der Erhaltung des Bauholzes (preservation of timber) einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Dieser Ausschufs hat der am 25. Juni 1885 zusammengetretenen Versammlung des genannten Vereins einen ausführlichen gedruckten Bericht erstattet, in welchem als das Ergebnifs der gesammelten Mittheilungen über anderweitig, besonders in Deutschland und England gemachte Erfahrungen und der vom Ausschufs selbst gemachten Studien die Ansicht ausgesprochen wird, dafs das wirksamste Verfahren für die Erzielung einer längeren Dauer des Holzes, insbesondere auch der hölzernen Eisenbahnschwellen, das unter Druck in einem geschlossenen Gefäfse erfolgende Einpressen einer geeigneten Tränkungsmasse (am besten Kreosot) in das Holz sei. Dabei sei das Verfahren um so wirksamer, je besser der Saft und das Wasser vor der Durchtränkung aus dem Holze entfernt und je mehr Tränkungsmasse in dasselbe eingepresst werde.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspec.

Digitized by Google

tor Claus macht ferner noch Mittheilung über einen von dem Ehrenmitgliede des Vereins, Herrn Oberbaurath Dr. H. Scheffler in Braunschweig, verfafsten und dem Verein übersandten Aufsatz, betreffend die Ersparnifsprämie auf den Braunschweigischen Eisenbahnen. Dieser Aufsatz ist in dem »Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens« 1885, Heft 5, veröffentlicht und wurde deshalb von dem Vortragenden nur auf den wesentlichen Inhalt des Aufsatzes und auf die aus demselben bezüglich der Wirksamkeit des Prämiensystems zu ziehenden Schlüsse hingewiesen.

Herr Buchloh (Eisenbahn-Signalbau-Anstalt von Kinnermann & Buchloh in Berlin N.) zeigte das Modell eines Central-Weichen- und Signal-Stell-Apparates vor und erläuterte dasselbe. Dieser Apparat ist mit einer Control-Vorrichtung versehen, durch welche das Aufschneiden der in den Apparat einhezogenen Weichen zur Kenntnifs des bedienenden Apparat-Wärters gebracht und zugleich verhindert wird, dafs ein von der Stellung der aufgeschnittenen Weiche abhängiges Signal gegeben werden kann. Die Benachrichtigung des Wärters geschieht durch eine am Hebel angebrachte Fallscheibe, welche in der Ruhestellung die Nummer der durch den Hebel zu bedienenden Weiche trägt und beim Auffahren der Weiche herabfällt, bezw. umschlägt. Der Wärter ist also sofort davon unterrichtet, welche Weiche seines Bezirks aufgefahren worden ist. Die Verriegelung der feindlichen Fahrstrafsen wird durch die Handfalle des Hebels bewirkt, welche beim Aufschneiden der betreffenden Weiche ausgehoben und dadurch die zugehörige Verschlufswelle im Apparat verdreht wird. Dem Wärter ist hierdurch die Möglichkeit genommen, ein von diesem Hebel abhängiges Signal zu stellen. Sollte jedoch schon vor dem Aufschneiden ein zugehöriges Signal gezogen sein — die Handfalle des Weichenhebels also durch Rückverschlufs der Signalwelle nicht gehoben werden können — so wird, da den Constructionstheilen eine gewisse Bewegung gestattet ist, dennoch die Fallscheibe in Thätigkeit treten und der Wärter das Signal erforderlichen Falls sofort auf »Halt« stellen können. Die Vorrichtung, welche sehr leicht und ohne unzuträgliche Belastung des Apparates wirkt, ist zur Zeit bereits in praktischer Anwendung auf den Bahnhöfen Eisenach, Herne und dem Anhalter Bahnhof in Berlin (Personen-Bahnhof). Dieselbe hat sich überall gut bewährt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Das Friedrich Siemenssche neue Heizverfahren mit freier Flammen-Entfaltung.

In dieser Angelegenheit gingen bei der Redaction die beiden nachfolgenden, in gegenseitiger Unabhängigkeit geschriebenen Zuschriften ein:

Herr Fr. Siemens hat Ende Mai eine vom April datirte Flugschrift: »Zur Abwehr« in die Welt gesandt, in welcher er in heftiger Weise mich und die Redaction von »Stahl und Eisen« angreift. Letztere hat schon in Nr. 6 dieser Zeitschrift auf den gegen sie erhobenen Vorwurf geantwortet. Ich habe dies nicht nöthig, weil das Siemenssche, angeblich neue Heizverfahren in meinen Kritiken sachlich genügend besprochen ist und Siemens in der genannten Flugschrift an sachlichen Beweismomenten nichts vorbringt. Auf letztere einzugehen, scheint Herr Siemens keine Lust zu haben, auch scheint ihm der Muth zu fehlen, um die von mir wiederholt angeregte Veröffentlichung der Patentanmeldung S. 2191 auszuführen.

In der Flugschrift sagt Herr Siemens hierüber:

„Schwerer wiegend aber als alle diese laufenden Künste schwacher Fechter für eine schlechte Sache sind die ins Feld geführten **Unwahrheiten**, dafs ich die ausschliefsliche Benutzung der Flammenstrahlung im Arbeitsraum des Ofens schon wieder fallen gelassen hätte, dafs mir ein Patent auf meine Erfindung gar nicht ertheilt worden sei etc., sowie die wunderlichen Verdächtigungen, die Herr Lürmann an die Thatsache knüpft, dafs ich nicht die meinem Patent Nr. 31113 entsprechende Anmeldungsschrift ihrem Wortlaut nach veröffentlichte; derselbe speculirt hier in starken Ausdrücken auf die Phantasie seiner Leser, als ob bei den betreffenden Verhandlungen mit dem Kaiserlichen Patentamte die bedenklichsten Thorheiten ausgeschieden worden wären; hierauf erwidere ich Herrn Lürmann nur so viel, dafs ich ihm die Veröffentlichung des betreffenden Schriftstückes, das ja bereits 8 Wochen ausgelegen hat, gern gestatten würde, wenn seine bisherigen Darlegungen mir die Ueberzeugung vermitteln könnten, dafs solches ohne Entstellungen geschehen würde, und dafs er von anderen Beweggründen als Vermittelung richtiger Erkenntnifs nicht angetrieben wäre.“

Dieser Vorwand für die Nichtveröffentlichung ist ganz überflüssig. Die verlangte Ueberzeugung braucht Herr Siemens gar nicht. Er braucht ja nur selbst ohne Entstellung den Wortlaut seiner Patentanmeldung Nr. 2191, aus welcher das Patent Nr. 31113 hervorgegangen ist, zu veröffentlichen.

Sollte Herr Siemens diese Patentanmeldung, welche, wie ich behaupte und Siemens bestreitet, mehr als einen negativen Erfolg hatte, schon in den Papierkorb geworfen haben, so bin ich bereit, das Original der mir mit Schreiben vom 22. Febr. 1884 unter Nr. 2903 vom Kaiserlichen Patentamt zugefertigten Abschrift Herrn Fr. Siemens zur Veröffentlichung zur Verfügung zu stellen, wenn er verspricht, dieselbe ganz und voll, nebst den ursprünglichen Patentansprüchen, zu veröffentlichen. Obgleich diese Patentanmeldung 8 Wochen öffentlich ausgelegen hat, darf ich deren Veröffentlichung doch nicht ausführen, weil mir dieselbe mit folgendem Schreiben des Kaiserl. Patentamtes zugegangen ist:

Auf Ihr Gesuch vom 17. ds. Mts. erhalten Sie anbei die gewünschte Abschrift der zur Patentanmeldung S. 2191 gehörigen Beschreibung mit dem Bemerken, dafs Sie dieselbe nur zur etwaigen Erhebung eines Einspruchs benutzen und an Andere nicht mittheilen dürfen.

Für jedmifsbräuchliche Verwendung der Abschrift sind Sie **rechtlich** verantwortlich.

Es wird nun Jeder, und hoffentlich auch Herr Siemens, einsehen, dafs die Veröffentlichung der Anmeldung S. 2191 für mich unmöglich ist.

Herrn Siemens steht dagegen nichts im Wege, es sei denn, dafs der Inhalt der Anmeldung, wie ich wiederholt behauptete, das Sonnenlicht nicht vertragen kann.

Ich bin aber auch bereit, die Kosten der Ver-

Digitized by Google

öffentlichung zu tragen und zu einem von Herrn Fr. Siemens zu bestimmenden wohlthätigen Zweck 100 Mark zu stiften,* wenn derselbe mich ohne Vorbehalt zu der Veröffentlichung der Original-Patentanmeldung nebst Patentanssprüchen ermächtigt.

Eine Entstellung ist bei dieser Veröffentlichung selbstverständlich ausgeschlossen.

Osnabrück, 15. Juni 1886.

Fritz W. Lürmann.

* * *

An
die Redaction der Zeitschrift »Stahl und Eisen«
Düsseldorf.

Gleichzeitig mit einem neuen gegen mich gerichteten Artikel Ihres Mitarbeiters Herrn Fritz Lürmann haben Sie in Nr. 6, S. 442 Ihrer Zeitschrift eine Erklärung veröffentlicht, welche mich zu nachfolgenden Bemerkungen veranlafst.

Sie weisen den von mir erhobenen Vorwurf einseitiger Parteinahme für meinen Gegner zurück, ohne jedoch denselben durch wirkliche Gründe zu entkräften. Thatsächlich bin ich doch der Angegriffene und ist Herr Lürmann der Angreifer. Hätten Sie also einem allgemein üblichen und unbestrittenen Verfahren der Redactionen correct folgen wollen, wonach dem Angegriffenen in derselben Zeitungsnummer das Wort vergönnt wird, wie dem Angreifer, so hätten Sie jeden der offenbar gehässigen Angriffe Lürmanns vor der Drucklegung mir „zur Kenntnifsnahme und etwaigen Beantwortung“ zustellen müssen, was nicht geschehen ist; nur meinen Gegner, den Angreifer, haben Sie in die Lage gesetzt, die Wirkung jeder ohnehin verspäteten Erwiderung meinerseits durch einen unmittelbar angefügten neuen Angriff abzuschwächen. Ist das wohl gerecht und unparteiisch? Die Entscheidung hierüber überlasse auch ich gern der Unbefangenheit Ihrer Leser.

Zu einer sachlichen Auseinandersetzung mit Ihrem Berichterstatter über technische Feuerungen, der sich zu meinem Gegner aufgeworfen hat, finde ich aus zwei Gründen keine fernere Veranlassung: ich erkenne mehr und mehr, dafs Herr Lürmann seine sachliche Unkenntnifs meiner Ofenanlagen hinter einer weitschweifigen Bemäkelung einzelner von mir gebrauchter Ausdrucksweisen zu verbergen sucht und dafs er aufserdem an einer grenzenlosen Selbstüberhebung krankt, welche ihn unfähig macht, die Arbeiten Anderer überhaupt nach ihrer wirklichen Bedeutung zutreffend zu würdigen.

Ganz ergebenst
Friedr. Siemens.

Trotzdem Herr Siemens in vorstehender Angelegenheit bereits den Weg der Flugblattvertheilung betreten hat, haben wir doch dem an uns gerichteten Ersuchen um Aufnahme obiger Zuschrift Folge gegeben und dieselbe, ebenso wie seine beiden früheren Zuschriften, in vollem Wortlaute abgedruckt. Mafsgebend war hierbei für uns, dafs wir bei ihrem Verfasser jede Möglichkeit an einem Zweifel in bezug auf die strenge Wahrung unserer Unparteilichkeit ausschliefsen wollten.

Bezüglich des gegen die Redaction erneuerten Vorwurfes einseitiger Parteinahme weisen wir einfach darauf hin, dafs für die Leser von »Stahl und Eisen« die Grundlage, um die sich die Polemik drehte, nicht durch die von Herrn Siemens mehrerenorts gehaltenen Vorträge, sondern durch den von uns in Nr. 5, Jahrgang 1885 veröffentlichten Bericht von Herrn Lürmann gebildet wurde.

Die Redaction:
E. Schrödter.

* »Stahl und Eisen«, Nr. 8, 1884.

Mikroskopische Untersuchungen.

Zur Ergänzung der diesbezüglichen Mittheilung seitens der Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten (siehe Nr. 5 ds. J., Seite 369) bringen wir nachstehend noch die Vorschriften für die Benutzung der Abtheilung zur Herstellung von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen zur Kenntnifs unserer Leser.

1. Leitung der Versuchsanstalten. Mit der chemisch-technischen Versuchsanstalt ist eine Abtheilung zur Herstellung von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen verbunden.

2. Hülfsmittel der Versuchsanstalten. In der Abtheilung zur Herstellung mikroskopischer Schliffe werden Metalle durch Schleifen, Puliren, Aetzen und Anlassen mit einer ebenen Fläche versehen, welche zur mikroskopischen Untersuchung geeignet ist.

Auf besonderen Antrag wird von dem durch das Mikroskop erhaltenen Bilde eine einfarbige oder mehrfarbige Zeichnung im Verhältnifs von 50 : 1 hergestellt.

3. Form und Beschaffenheit der einzusendenden Proben. Die Proben sind im allgemeinen in Form von Platten mit 2 annähernd parallelen Flächen von ungefähr 2 cm Seite in einer Stärke von nicht mehr als 15 mm einzuliefern.

Flächen wie Kanten können rauh sein und den natürlichen Bruch zeigen.

Anders geformte, namentlich gröfsere und stärkere Stücke werden, soweit die Hülfsmittel der Anstalt (Drehbänke und Hobelmaschinen) reichen, in derselben formatisirt.

Sollen gröfsere Flächen, als solche von 4 qcm, namentlich ganze Querschnitte von Schienen, Achsen, Panzerplatten u. s. w., für die mikroskopische Untersuchung vorbereitet werden, so sind diesen Flächen entsprechende Platten von höchstens 2 cm Stärke einzuliefern.

Sollen an gröfseren Flächen nur einzelne Stellen untersucht werden, so sind die die letzteren umgebenden Theile abzuarbeiten, damit die betreffenden Stellen als Erhöhungen für die Schleifung bereit stehen.

4. Kosten der Proben. a) Schliffe. 1. Herstellung eines polirten, geätzten und angelassenen mikroskopischen Schliffes von nicht über 4 qcm Oberfläche aus vorgearbeitetem mäfsig harten Material 3 ℳ.

2. Dergleichen aus vorgearbeitetem sehr harten Material (wie Spiegeleisen, Weifsstrahleisen, Hartguís, gehärtetem Stahl) 5 ℳ.

3. Vorarbeitung der unter 1 aufgeführten Proben aus gröfseren Stücken von sprödem Material 1 ℳ.

4. Dergleichen von zähem Material 2 ℳ.

5. Vorarbeitung der unter 2 aufgeführten Proben aus gröfseren Stücken 3 bis 5 ℳ.

6. Schleifung einzelner hervortretend gearbeiteter Stellen an gröfseren Stücken auf je 1 qcm 3 bis 5 ℳ.

7. Schleifung gröfserer Flächen nach Mafsgabe der aufgewandten Zeit und der Beschaffenheit des Materials für je 1 qcm 50 ₰ bis 5 ℳ.

b) Zeichnungen. 8. Herstellung einer das mikroskopische Gesichtsfeld nicht überschreitenden Zeichnung im Mafsstabe von 50 : 1, nur schraffirt 20 ℳ.

9. Dergl. colorirt 25 bis 30 ℳ.

Aufträge von Privatpersonen werden bei der chemisch-technischen Versuchsanstalt (Berlin N., Invalidenstrafse 44) vom 1. April 1886 ab angenommen.

Wir empfehlen die Einrichtung der eifrigen Benutzung unserer Leser.

Digitized by Google

Zur Bestimmung des Siliciums im Eisen.

Früher* theilte ich meine Methode zur Bestimmung des Siliciums im Eisen mit. Da ich damals unterliefs, Belege anzuführen, so will ich mit dieser Mittheilung einerseits das Versäumte nachholen, andererseits aber einen kritischen Vergleich gegen die bisher in den meisten Hüttenlaboratorien gebräuchliche Methode für die Siliciumbestimmung anstellen. Nach dieser Methode wird die abgewogene Substanzmenge in 200 ccm Wasser, 20 g chlorsaurem Kali und 100 ccm Salzsäure gelöst, abgedampft, filtrirt, mit Salzsäure und Wasser ausgewaschen, geglüht und gewogen. Die Methode ist handlich und giebt auch gute Resultate, wenn man die Reinheit der erhaltenen Kieselsäure als Kriterium für die Richtigkeit der Bestimmung annimmt.

Bei folgenden Bestimmungen sind die unter I angeführten nach dieser Kaliumchloratmethode, die unter II nach meiner Bromsalzsäuremethode und die unter III nach der alten Methode — Auflösen in Salpetersäure, Abdampfen, Filtriren, Glühen des Rückstandes mit kohlensaurem Natron-Kali, Auflösen der Schmelze in Salzsäure, Abdampfen und Filtriren der ausgeschiedenen Kieselsäure — ausgeführt. Das Untersuchungsmaterial war Roheisen. Angewandt wurden 5 g Substanz.

Gefundener Siliciumgehalt in Procenten:

Nr.	I	II	III
1	0,621 %	0,653 %	— %
2	0,710 „	0,765 „	0,759 „
3	1,050 „	1,106 „	— „
4	1,118 „	1,174 „	— „
5	1,233 „	1,298 „	1,285 „
6	1,336 „	1,383 „	— „
7	2,364 „	2,447 „	2,429 „
8	0,631 „	0,673 „	— „
9	1,822 „	1,939 „	— „
10	1,760 „	1,856 „	1,843 „
11	1,855 „	2,004 „	— „
12	1,654 „	1,799 „	— „
13	1,748 „	1,845 „	— „
14	1,486 „	1,593 „	— „

Bei allen Bestimmungen war die erhaltene Kieselsäure rein weifs. Die Kaliumchloratmethode mufs deshalb zu niedrige Resultate geben. Ich erkläre mir diese Verluste auf die Art, dafs sich durch Einwirkung von Chlor (Chlorsäure wird durch Salzsäure in Chlor und Wasser zerlegt) auf das siliciumhaltige Roheisen Siliciumchlorid oder Siliciumhydrochlorid bildet, welche Verbindungen flüchtig sind und durch das vorhandene Wasser nicht vollständig in Kieselsäure zerlegt werden. Die während der Reaction eintretende starke Temperaturerhöhung begünstigt die Flüchtigkeit. Das häufige Vorkommen von Explosionen während des Auskochens der Lösung deutet besonders auf Bildung von Siliciumhydrochlorid, da die Dämpfe dieser Verbindung in Berührung mit Luft explodiren.

Man kann mir wohl einwenden, dafs bei meiner Bromsalzsäuremethode sich gleichfalls die entsprechenden Bromsiliciumverbindungen bilden können, welche ebenfalls flüchtig sind. Ich mufs dann aber entgegnen, dafs diese Verbindungen wegen ihrer leichteren Zersetzbarkeit bei Gegenwart von Salzsäure und Wasser vollständig zerlegt werden. Thatsache ist, dafs die Resultate der Kaliumchloratmethode zu niedrig ausfallen.

An Handlichkeit übertrifft meine Methode die Kaliumchloratmethode um ein Bedeutendes, weil vor allem die Lösung stets gut filtrirt, was bei letzterer sehr selten der Fall ist. Besonders schnell läfst sich dieselbe aber ausführen, wenn man die Auflösung direct in der Abdampfschale vornimmt. Dafs die Resultate dadurch nicht beeinträchtigt werden, ersieht man aus den folgenden Belegen. Die Versuchsreihe I wurde in einer Erlenmeyerschen Kochflasche aufgelöst, ungefähr eine halbe Stunde gekocht, und dann in einer Abdampfschale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft. Die Resultate unter II wurden durch directes Auflösen in der Abdampfschale und Abdampfen ohne vorheriges Kochen erhalten.

Nr.	I	II
1	2,447 %	2,439 %
2	1,473 „	1,462 „
3	0,696 „	0,701 „
4	0,998 „	0,992 „
5	2,004 „	2,010 „
Im Mittel:	1,523 %	1,521 %

Diese Belege beweisen zugleich die gute Uebereinstimmung der Resultate unter sich. Ich mache noch darauf aufmerksam, dafs, um die Kieselsäure nach dem Glühen vollständig weifs zu erhalten, das Auswaschen des Filterinhalts mit Bromsalzsäure sehr durchgreifend sein mufs. Bei hohen Siliciumgehalten mag es daher angezeigt erscheinen, mehr als zweimal mit Bromsalzsäure auszuwaschen. Jedenfalls mufs man sicher sein, dafs alle Theile des Filterinhalts vollständig von derselben durchdrungen werden.

(L. Blum in der Chemiker-Zeitung.)

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, Seite 594.

Ueber die Probenahme von Roheisenspänen

behufs Analysirung hielt P. W. Shimer in der Versammlung der American Mining Engineers zu Pittsburg einen Vortrag. In demselben wies er darauf hin, dafs, wenn man eine derartige Probe von Bohrspänen nimmt, dieselbe aus einem Gemenge von Eisentheilchen mit mehr oder minder fein vertheilten Graphitpartikelchen, welche sich von dem Eisen während des Bohrens losgelöst haben, besteht. Infolge des Umstandes, dafs der Graphit sich in feinster Staubform befindet, sondert sich derselbe leicht ab, so dafs dieser Theil Graphit bei der Bestimmung vernachlässigt wird. Es hat sich herausgestellt, dafs hierdurch Differenzen im Kohlenstoffgehalt bis zu 0,2 % hervorgerufen werden können. Als Mittel zur Verhütung dieser Ungenauigkeit giebt Redner an, die Bohrspäne durch und durch mit Alkohol anzufeuchten; er benutzt für 30 g Bohrspäne 2 ccm Alkohol. Die Bohrspäne werden alsdann 5 Minuten lang gut durcheinander gemengt, wobei der Alkohol den Zweck hat, den Graphitstaub an den Eisentheilchen anhaften zu machen; hierauf wird die erforderliche Gewichtsprobe herausgenommen, getrocknet und die Analyse wie sonst üblich vorgenommen. Soviel uns bekannt, ist dies Verfahren in Deutschland schon lange gebräuchlich.

Die Gewinnung an Manganerzen

hat in den letzten Jahren in den Vereinigten Staaten in bedeutendem Mafse zugenommen, wie dies aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist.

Staaten	Tonnen à 1000 kg			
	1880	1883	1884	1885
Virginia	4100	5997	10057	20994
Georgia	2016	—	—	2889
Arkansas	—	448	896	1660
Alle anderen Staaten	336	448	448	504
Insgesammt	6452	6893	11401	26047

Die Production an Spiegeleisen und Ferromangan betrug im Jahre 1885 34670 Netto-Tonnen, dagegen 33669 Netto-Tonnen im Jahre 1884. Wenn wir 40%

Digitized by Google

Mangan als Scheidelinie zwischen Spiegeleisen und Ferromangan festsetzen und ferner annehmen, dafs alles in den Vereinigten Staaten erzeugte Ferromangan auf den Edgar Thomson Steel Works gemacht wurde, so stellte sich die Production an Spiegeleisen im Jahre 1885 auf 26585 t und an Ferromangan auf 8084 t.

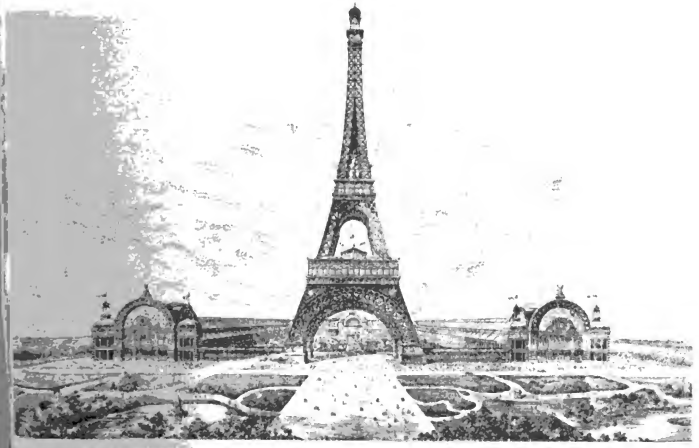
Der babylonische Thurmbau in Paris.

Die Ausführung des 300 m hohen, zur Verherrlichung der Pariser Weltausstellung 1889 bestimmten Thurmes, über welchen wir bereits auf Seite 54 v. J. berichteten, ist nunmehr endgültig angenommen, nachdem die vom französischen Handelsminister eingesetzte, aus Bauingenieuren, Hüttenleuten und Professoren bestehende Commission die eingereichten Pläne, 8 an der Zahl, eingehenden Prüfungen unterworfen haben. Die Commissionsmitglieder sprachen sich einstimmig für das von Eiffel entworfene Project aus. Eiffel hat auch schon gleichzeitig angegeben, in welcher Weise der Thurm mit dem übrigen Project für die Ausstellung vereinigt werden soll. Wie aus der untenstehenden Abbildung ersichtlich ist, soll sein Unterbau als Eingang für das auf dem Marsfelde zu errichtende Hauptausstellungsgebäude dienen. Die abgebildete Frontseite liegt der Seine zu, gegenüber dem Trocadero.

Vom technischen Standpunkte ist für die Erbauung des Thurmes namentlich die Gröfse des Winddruckes interessant, welcher der Berechnung desselben zu Grunde gelegt worden ist. Eiffel ist dabei von zwei Gesichtspunkten ausgegangen. Einmal hat er angenommen, dafs der Thurm einen durchweg gleichmäfsigen horizontalen Winddruck von 300 kg pro Quadratmeter getroffener Oberfläche auszuhalten habe, und das andere Mal, dafs der Winddruck sich regelmäfsig ändere und von 200 kg von der Grundfläche bis auf 400 kg bis zur Spitze zunehme. Es sind dies wohl Grenzen, welche über die in unseren Gegenden beobachteten Maximal-Winddruck-Gröfsen hinausgehen. In dem Project ist die Verwendung von Schweifseisen vorgesehen. Man hat kein Flufseisen genommen, weil man nicht die gleiche Bürgschaft für die Homogenität zu haben glaubt und die Verarbeitung desselben scheut, auch will man durch eine Vermehrung des Gewichtes dem Bau eine gröfsere Stabilität verleihen. Als Festigkeitsgrenze hat man für das Material 10 kg pro Quadratmillimeter angenommen, eine Zahl, welche die unter gewöhnlichen Verhältnissen übliche nicht unbeträchtlich überschreitet. Man hat aber geglaubt, so weit gehen zu können, weil eine so hohe Beanspruchung nur unter dem höchstangenommenen Winddruck eintritt.

Der Thurm setzt sich aus 4 Pfeilern zusammen, welche die Ecken des Thurmes bilden und deren äufsere Winkel an der Grundfläche einen Raum von 100 m im Geviert einschliefsen.

Die ganze Ausführung des Planes verdient zweifellos die Beachtung und hohe Anerkennung seitens der technischen Welt; nur wollen wir nicht verfehlen, auf einen eigenthümlichen, bereits anderwärts erwähnten Umstand hinzuweisen, nämlich den, dafs dieses höchste Bauwerk am niedrigsten Punkte errichtet wird, den man in der grofsen Stadt Paris finden kann.



Directe Eisenerzeugung.

Die englische Fachpresse ist voll von Berichten über ein von James J. Sheldock, 9, Gracechurch Street, London, erfundenes Verfahren der directen Eisenerzeugung, dessen Princip in der Verwendung von Wassergas behufs Reducirung der Erze in Verbindung mit einem Metallbade zur Aufnahme des reducirten Eisenschwammes besteht. Der Erfinder,

Digitized by Google

welcher bereits einige Versuche in Blackwall in gröfserem Mafsstabe durchgeführt haben soll, läfst das fein gemahlene Erz gleichzeitig mit den reducirenden Gasen in das Metallbad ein. Trotzdem »Iron« dem Verfahren bereits einen hoffnungsvollen Leitartikel widmete, ist aus den bisherigen Berichten kein Urtheil zu gewinnen, ob das James Shedlocksche Verfahren thatsächlich eine Aussicht auf mehr Erfolg hat, als dies bisher bei den sogenannten directen Processen der Fall gewesen ist.

Die Ermordung Watrins*

gab in der General-Versammlung der Société de l'Industrie minérale dem derzeitigen Vorsitzenden derselben, M. Castel, Generalinspecteur der französischen Bergwerke, Veranlassung zu einer bemerkenswerthen, echt französischen Ansprache. Castel gab zunächst eine kurze Lebensbeschreibung Watrins, in welcher er denselben als Mann charakterisirte, der sich in 27jähriger praktischer Thätigkeit die höchste Achtung und Liebe nicht nur seiner Collegen und untergebenen Beamten, sondern auch der Arbeiter erworben hatte. Auch seien es nicht Arbeiter gewesen, welche sich an der Ermordung betheiligt hätten, sondern lediglich socialistische Rädelsführer, welche sich zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer gestellt, und die wie bei ähnlichen Vorgängen schon so häufig, aufserordentlich erschwerend auf die Verhandlungen zwischen beiden hingewirkt hätten.

„Wie schnell", schlofs er seine Rede, „würde unter gewöhnlichen Umständen eine Arbeitseinstellung zu Ende gehen, und wie schnell würde das Einvernehmen hergestellt sein, wenn nur die Arbeiter der Verwaltung gegenüber ständen. Sind die Interessen beider nicht gemeinsam? Ohne Zweifel wird der Arbeiter häufig seinen Lohn gering finden; mehr als einmal wird seine Forderung eine gerechte sein, aber sehen wir nicht auch, dafs, wenn das Unternehmen gedeiht, alsdann die Arbeitgeber von selbst dazu übergehen, die Löhne zu erhöhen und den Arbeitern von ihrem Gewinn entsprechenden Antheil zukommen zu lassen? Die Arbeitgeber haben die Arbeiter nöthig, wie letztere die ersteren, es mufs daher zwischen beiden ein gemeinsames, auf gegenseitiger Achtung und auf richtigem Verständnifs der Lage begründetes Einvernehmen vorhanden sein, aber es dürfen auch keine fremden Elemente zwischen beide Theile treten.

Wenn die Arbeiter in Decazeville unglücklich sind, können wir sie nur beklagen, wir müssen sie aber auch lieben, denn es sind unsere Mitarbeiter, deren Freunde wir sein müssen. Ich wende mich hiermit an alle diejenigen, welchen die Leitung eines Betriebs obliegt; ich will ihr Dolmetscher sein, indem ich hervorhebe, dafs sie die Arbeiter lieben, dafs sie es für ihre Pflicht erachten, für das Wohlbefinden derselben Sorge zu tragen und, soweit dies möglich, die Interessen ihrer Vorgesetzten mit denjenigen ihrer Untergebenen zu vereinigen.

Wir leben in einer Zeit, in der die sociale Frage nicht vernachlässigt werden kann. Bei ruhiger Ueberlegung spitzt sich diese Frage darauf zu, dafs jeder Arbeiter den für sein Leben entsprechenden Unterhalt verdienen und jeder, der arbeiten will, auch Gelegenheit hierzu finden mufs. Auch mufs der Arbeiter wissen, dafs sein eigenes Interesse mit dem Gedeihen seines Gewerbezweiges eng verbunden ist, und dafs unvernünftige Arbeitseinstellungen nicht die Mittel sind, um sein Schicksal zu verbessern, sondern fleifsige Arbeit, welche ihm ein regelmäfsiges Einkommen gewährt, Mäfsigkeit und Sparsamkeit. Die Arbeitseinstellungen haben nur das eine Ergebnifs: sie tödten die Henne auf den Eiern."

* Ueber den mittlerweile beendeten Procefs, sowie auch über den Ausgang der Arbeitseinstellung in Decazeville werden wir in nächster Nummer einen Originalbericht unseres Pariser Berichterstatters bringen. *Die Red.*

Edward Williams †.

Am 9. Juni d. J. verstarb in Middlesbrough in seinem 65. Lebensjahre Edward Williams. Sein Name ist mit der Geschichte des Iron and Steel Institute eng verknüpft, er war ein Mitbegründer desselben und waltete bei dem Meeting desselben im Jahre 1880 in Düsseldorf als Vorsitzender. Kaum vier Wochen vor seinem Tode erkannte ihm das Iron and Steel Institute die Bessemer-Medaille zu. Dafs er damals bereits schwer erkrankt war, haben wir schon gelegentlich unseres Berichtes über das Meeting vom 11. bis 13. Mai d. J. in letzter Nummer mitgetheilt, ebendaselbst ist auch eine kurze Beschreibung seines Lebenslaufes gegeben.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 29. Juni 1886.

In der allgemeinen Geschäftslage ist eine Aenderung nicht eingetreten. Die augenblickliche, jedes Jahr wiederkehrende und durch die Jahreszeit bedingte Flaue auf dem Kohlenmarkt dürfte in wenigen Wochen, wenn die Bezüge für den Winter aufgenommen werden, einer etwas regeren Nachfrage Platz machen. Die rückgängige Bewegung auf dem Erzmarkte hat weitere Fortschritte gemacht. Für Qualitätspuddeleisen erhalten sich die Preise nothdürftig, während andere Sorten, namentlich Giefsereieisen und Stahleisen, nur zu weiter reducirten Preisen Abnahme finden. Auch Luxemburger Eisen hat etwas im Preise nachgegeben. Bezüglich der Eisenfabrikate dauert die Stagnation fort. Im allgemeinen ist die Beschäftigung der Werke nicht geringer geworden, in Blechen haben sich sogar die Aufträge gemehrt, was wohl als eine Folge der Convention der westdeutschen Blechwalzwerke anzuschen sein dürfte. Dagegen liegt Draht ganz darnieder und Aussicht auf Besserung ist vorläufig nicht vorhanden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	5,60 — 6,20
Kokskohlen, gewaschen	»	4,20 — 4,50
» feingesiebte	»	— —
Coke für Hochofenwerke	»	7,60 — 8,40
» » Bessemerbetrieb	»	8,50 — 9,50
Erze:		
Rohspath	»	7,20
Gerösteter Spatheisenstein	»	10,20 — 10,80
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	»	11,25 — 11,75
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	— —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	»	6,80

Digitized by Google

Roheisen:

Giefsereieisen Nr. I. . . .	ℳ 50,00—52,00
» » II. . . .	» 48,00
» » III. . . .	» 45,00—46,00
Qualitäts-Puddeleisen . . .	» 41,00—43,00
Ordinäres »	» 37,00—38,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» — —
Westfäl. Bessemereisen . . .	» 47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen . . .	» 40,00—42,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 42,00—43,00
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ 38,50—39,50
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	» 46,00—50,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 48,00—48,50
Luxemburger, ab Luxemburg .	» 29,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches . .	» 92,00—96,00 (Grundpreis)		
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Bleche, Kessel-	ℳ —	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» —	—	
» dünne .	» —	—	
Draht, Bessemer- 5,3 mm .	» —	—	
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» —	—	
besondere Qualitäten	—	—	

Was die Geschäftslage in England betrifft, so hat im Norden von England und Cleveland sowie in Schottland ein Aufschwung auf dem Roheisenmarkt im Laufe des Monats stattgefunden, dem jedoch gegen Ende desselben ein Rückschlag folgte. Die Clevelander Roheisenproducenten machten aufs neue einen Versuch, eine Productionseinschränkung durchzuführen, aber ohne Erfolg. — In Schottland sind die Monkland-Hochöfen ausgeblasen worden. Da der Verkaufspreis die Productionskosten nicht mehr deckt, hatte sich die Gesellschaft zu einer Lohnreduction genöthigt gesehen, auf welche die Arbeiter nicht eingingen. Es beträgt jetzt die Zahl der Hochöfen, welche in Schottland im Betrieb sind, nur noch 81, gegen 91 im Juni v. J. — Wenn auch aus einigen Bezirken die Nachrichten über den Geschäftsgang nicht gerade ungünstig lauten, so wird doch allgemein über die aufserordentlich niedrigen Preise Klage geführt.

Ein Artikel über die Lage der Eisenindustrie in der Beilage zum Londoner »Economist« vom 12. Juni führt u. A. an der Hand der englischen, amerikanischen und deutschen Statistik aus, dafs eine Verringerung der Roheisenproduction eingetreten sei. Diese Abnahme der Ueberproduction eröffne die Aussicht, dafs das Geschäft bald eine gesundere Basis erlangen werde.

Eine Besserung des Roheisengeschäfts in den Vereinigten Staaten liegt nicht vor. Die neue Regelung der Löhne für die Walzwerke im Westen ist in friedlicher Weise durch Beibehaltung der bisherigen Scala erfolgt; es wurde befürchtet, dafs die Arbeiter einen Aufschlag verlangen würden, welcher in anbetracht der Geschäftslage nicht berechtigt gewesen wäre. Die Stahlschienen-Fabricanten sind sehr gut mit Aufträgen versehen.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Nekrolog.

Am 25. Mai d. J. verschied in Warstein i. W. der in eisenhüttenmännischen Kreisen wohlbekannte Civilingenieur und frühere Hüttenwerksbesitzer H. Fehland.

Geboren am 17. Januar 1822 zu Braunschweig, erhielt Fehland auf der dortigen Real- und technischen Schule seine theoretische Ausbildung, machte alsdann 2 oder 3 Jahre lang in Seraing seine ersten praktischen Studien im Maschinen- und Eisenhüttenfach und nahm später Stellungen als Eisenbahnmaschinenmeister in Braunschweig und alsdann in Elberfeld an. Ende der 40er Jahre war er wiederum in Belgien und Frankreich thätig, um seine Kenntnisse im Eisenhüttenfache, welchem er sich nun ganz widmen wollte, zu erweitern. In welcher Weise seine Thätigkeit mit der Einführung der Puddelstahlfabrication verknüpft ist, hat der Verstorbene in einem historisch interessanten Beitrag erst kürzlich in dieser Zeitschrift mitgetheilt.

Fehland war alsdann bei dem Bau und dem Betriebe mehrerer in und bei Hagen belegener Eisen- und Stahlwerke thätig, kehrte aber Anfang der 60er Jahre, nachdem er inzwischen noch in Steffanau in Mähren und in Reschiza in Ungarn mit der Einführung der Puddelstahlfabrication, Anlage eines Bandagen-Walzwerks u. s. w. beschäftigt gewesen war, nach seiner Vaterstadt zurück und erbaute dort unter der Firma Gebr. Röhrig & Fehland ein Hochofen- und Walzwerk; später betheiligte er sich bei einer Kesselschmiede und einer Wasserglasfabrik ebendaselbst. Alle diese Unternehmungen, ebenso auch eine spätere Betheiligung an einer Eisengiefserei in Schwerte, waren aber nicht von finanziellem Erfolge begünstigt; die Werke kamen zum Erliegen und Fehland liefs sich darauf als Civilingenieur in Düsseldorf nieder. Als solcher hatte er nunmehr auch die Mufse, gestützt auf ein aufserordentlich umfangreiches und vielseitiges, während eines sehr bewegten Lebens angesammeltes Material, seinen Ingenieur-Kalender (J. Springers Verlag), an dessen Vorbereitung er schon Jahrzehnte lang mit grofser Hingebung und Liebe für die Sache gearbeitet hatte, herauszugeben. Wie unseren Lesern bekannt, war Fehland auf dem Gebiete der technischen Schriftstellerei eifrig thätig, seine letzte gröfsere Arbeit war ein vorzügliches Buch über die Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes.

Da seine Kräfte seit geraumer Zeit stetig schwanden und er den Lebensabend im Kreise seiner Fa-

Digitized by Google

milie zuzubringen wünschte, so entschloss er sich zu Anfang dieses Jahres nach Warstein zu ziehen. Der Frühling, von dem er sich eine Aufbesserung seiner Gesundheit versprochen hatte, raffte ihn jäh hinweg.

Der Verein verliert in ihm ein treues Mitglied, die Zeitschrift einen eifrigen Mitarbeiter.

R. I. P.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnis.

Bertrand, Ernst, Betriebschef der Adalbertshütte, Kladno, Böhmen.

Bremme, Gustav, Ingenieur und Mitinhaber der Firma Bremme & Trautmann, Halle a. d. S., Wucherer-strafse 55.

Hegemann, H., Betriebsingenieur der Eisenhütte Redingen, Redingen in Lothringen.

Prochaska, Julius, K. K. Bergrath, Zürich Hottingen, Engl. Viertel 19.

Wittenberg, Wilhelm, Ingenieur, Leipzig, Waldstr. 49.

Neue Mitglieder:

Lindgens, C. A., Giefsereichef der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft »Humboldt«, Kalk.

Wegner, Otto, Ingenieur, in Firma Wegner & Dr. Brafs, Düsseldorf, Steinstr. 32.

Hierdurch ersuche ich die Herren Mitglieder, welche mit der Zahlung ihres Jahresbeitrags noch rückständig sind, denselben spätestens bis zum 1. August d. J. an unsern Kassenführer, Herrn **Ed. Elbers** in Hagen i. W., einzusenden, indem ich darauf aufmerksam mache, dafs nach Ablauf dieses Termins alle bis dahin nicht eingezahlten Beiträge durch Postauftrag eingefordert werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Die Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes, gewalzt und gezogen, sowie die der Drahtstifte von H. Fehland. Praktisches Handbuch zum Selbststudium für angehende Techniker und zur Vorbereitung für Ingenieure zur Uebernahme des Betriebes in Drahtwerken. Mit einem Atlas, enthaltend 23 Tafeln Abbildungen. Weimar 1886. B. F. Voigt. gr. 8° u. 122 S. Atlas in Folio. 7,50 Mark.*

Wenn der Herr Verfasser in seinem Vorwort die so häufig wiederkehrende Redensart vom „Abhelfen eines längstgefühlten Bedürfnisses“ gebraucht hätte, so wäre er, im Gegensatz zu sehr vielen Schriftstellern, vollkommen im Rechte gewesen; denn in der That besitzen wir in unserer reichen Fach-Literatur kein Werk, welches gerade die für Deutschland so wichtige Fabrication des Eisen- und Stahldrahtes eingehend und mit voller Sachkunde behandelt. Um so gröfseres Interesse werden die Fachgenossen dem vorliegenden, von einem in eisenhüttenmännischen Kreisen wohlberufenen Schriftsteller verfafsten Buche entgegenbringen, das sich bei aller Knappheit des Ausdrucks durch grofsen Reichthum an praktisch unmittelbar verwerthbaren Angaben und Rathschlägen, durch Weglassung der nur geschichtlich interessanten, jetzt veralteten Einrichtungen, durch die bis ins Einzelne gehende Beschreibung und bildliche Darstellung der als brauchbar anerkannten Vorrichtungen und Verfahrungsarten, sowie durch verständige Kritik (welche man leider bei technischen Schriftstellern so häufig vermifst) der zahlreichen neuen Erfindungen auf dem behandelten Gebiete auszeichnet.

Das 1. Kapitel bringt äufserst interessante Mittheilungen über die Entwicklung der heute einen so hohen Rang einnehmenden deutschen Drahtindustrie, das 2. die Darstellung des Rohmaterials, das 3. behandelt die Drahtwalzerei, das 4. die Drahtzieherei und das letzte die Erzeugung der Drahtstifte so ausführlich, dafs wir die Ueberzeugung hegen, das Werk werde seine im Titel ausgesprochene Aufgabe in vollem Mafse erfüllen.

Die Ausstattung ist eine durchaus zweckentsprechende; der Atlas, welcher wenig Abbildungen nach anderen Werken, aber um so mehr Neues bringt, zeichnet sich in dieser Hinsicht besonders vortheilhaft aus. Das Buch kann somit jedem, der nur irgend welches Interesse für den in Rede stehenden Industriezweig hat, bestens empfohlen werden.

Beckert.

* Wegen Raummangels zurückgestellt.
Die Redaction.

Das stenographische Protokoll der Verhandlungen auf der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 27. Juni d. J. wird in der nächsten Nummer erscheinen.

Digitized by Google

Traud und Willem.

Durch weise Weiber wird das Haus erbauet; eine Närrin aber zerbricht es mit ihrem Thun. Spr. Sal. 12, 1.

I.

In der Hauptstraße eines der industriellen Vororte Kölns steht ein von Arbeitern viel besuchtes Haus mit der lockenden Schildesaufschrift: »Zur schwieligen Faust«, Specereihandel und Schenkwirthschaft von Peter Johann Schreibold. Der Inhaber war einst Setzer bei der radikalen Neuen Rheinischen Zeitung gewesen, welche Errungenschaft des gesegneten Jahres 1848 bekanntlich zeitweise roth gedruckt erschien, hatte dort mit hervorragenden Demokraten und Socialisten verkehrt, begeistert deren Grundsätze eingesogen, auch einige unbedeutende Verfolgungen erlitten und dadurch recht wohlfeil den Ruf eines politischen Dulders erworben. Nach allerlei Schicksalen und Irrfahrten entsagte er dem bisherigen Handwerke, pachtete und kaufte später sein jetziges Anwesen, das jedoch keineswegs schuldenfrei, sondern ziemlich belastet sein soll.

Voller Stolz blickte Schreibold auf seine früheren Thaten und Bekanntschaften. Manche kräftige Schlagwörter und geistreiche Redensarten blieben ihm zeitlebens geläufig, die bei guten Gelegenheiten, mit dem tiefen Brustttone immigster Ueberzeugung vorgebracht, selten den beabsichtigten Eindruck verfehlten. Wirthe sind stets volksthümliche Leute, namentlich wenn mit einem so tüchtigen Mundwerke begabt, wie der ehemalige Setzer, dessen Ansehen und Einfluß in den unzufriedenen Kreisen der Arbeiterbevölkerung allmählich sehr wuchsen. Feste Beziehungen zu den Führern der socialdemokratischen Partei verschafften selbst ihm ganz unerwartet einen Sitz im Reichstage, wie wir, unserer wahrhaftigen Geschichte vorgreifend, gleich hier berichten wollen.

Die erste Geige im eigenen Hause spielte übrigens keineswegs Herr, sondern Frau Schreibold, eine Dame von entschiedener Thatkraft, redseliger Zunge und gefürchteter Grobheit. Da sie die Hauptlast des Geschäftes trug, konnte der Mann seinen Liebhabereien nachgehen, fügte sich deshalb ohne Murren in die untergeordnete Stellung. Andererseits zog er die willkommene Kundschaft zahlreicher Freunde und Anhänger herbei, die aber bezüglich Vorgens heimerlei Vorrechte genossen, denn Anschreiben liebte die scharfe Rechnerin des Hauses nicht.

Die Geburt des dritten und letzten Kindes verkündete der glückliche Vater im Täglichen Anzeiger also: „Ein weißer Sclave geboren, dies den Blutsaugern zur Nachricht!", wollte auch auf kirchliche Taufe verzichten und dem Knaben die Namen Karl Marx Lassalle geben, stieß aber auf unüberwindlichen Widerstand seiner Frau.

„Bist du toll?" fragte sie, „als gute Katholikin lasse ich meine Kinder taufen mit christlichen Namen und Pathen, ohne deine Heiden und Juden. Den Lassalle streichen wir, lassen den Karl bestehen, denn mein Bruder heißt so, und ändern den Marx in Markus; das war, wie ich aus dem Communionunterrichte mich entsinne, ein Evangelist, der heilige Karl aber ein frommer Kaiser, der im Münster zu Aachen begraben liegt. Ich bin als junges Mädchen nach dort zu den Heiligthümern gewallfahrtet. Wenn du aufs Standesamt gehst, so sage auch dem Herrn Pastor gleich Bescheid wegen der Taufe."

Das letztere erschien dem Freigeist doch etwas peinlich, weshalb die Wöchnerin entschied: „Dann soll unsere Aelteste hingehen, die ist für ihre Jahre gewitzigt genug."

Das Kind machte seine Sache gut und erhielt vom geistlichen Herrn ein buntes Bildchen, die heilige Gertraud darstellend, deren Namen es führte. Ans der Kleinen wurde ein Backfisch, aus dem Backfisch ein Jungferlein. Die untersetzte, runde, frische Dirne mußte im Haushalt und Schenkzimmer tüchtige Hülfe leisten. Das letztere entsprach ganz ihrem Geschmacke, sie hörte sich gern Strnlein nennen, tändelte und schwätzte mit den Gästen nach Herzenslust. Stets wohnten einzelne Kostgänger im Hause, meist gut gestellte Arbeiter der benachbarten Maschinenbauanstalt, unter Anderen damals ein weitläufiger Vetter Wilhelm Werner, geschickter Schlosser und ein hübscher, feiner Junge, der Trauds Gunst bald gewann, ohne daß die Eltern ein ernstes Verhältniß zwischen beiden ahnten.

Fastnacht, das beliebte Volksfest der heiligen Stadt, war wieder einmal gekommen und warf seine Wellen sogar bis nach den äußeren Vorstädten. Traud durfte am Rosenmontag in Begleitung von Nachbarsleuten zur Besichtigung des großen Maskenzuges nach Köln pilgern, mußte aber zeitig zurückkehren. Gar gern hätte sie am letzten Carnevalstage einen der vielen Maskenbälle besucht, von denen man ihr so manches erzählt, aber ihre Gestrenge schlug die Erlaubniß rundweg ab. Willem ärgerte sich darüber nicht minder wie Traud. Beide zettelten eine Verschwörung an und nahmen zur List ihre Zuflucht. Die Alte liebte gelegentlich Abends ein Schlückchen, nichte dann bald in ihrem Sorgenstuhl ein und beachtete nach dem Erwachen kaum mehr die Umgebung, sondern wankte schlaftrunken nach dem Bette. Die Tochter meinte, es sei nicht jeden Tag Fastnacht, holte die rothe Flasche mit dem beliebten süßen Anisette nebst selbstgebackenen »Mutzen« herbei und schenkte tapfer ein, so daß der Mutter bald die Augen zufielen, eilte dann in ihre Giebelstube, die sie mit der ins Vertrauen gezogenen verwandten Gehülfin theilte, legte Bruder Hermanns Turnerkleidung, Stiefel, Mütze, den schönen von ihrer eigenen Hand gestickten Gürtel an, warf ihren Negenmantel um und schlüpfte vorsichtig zur Thür hinaus, wo Willem ihrer längst harrte.

Der gute Junge wollte recht fein erscheinen, verlangte deshalb in einem Masken-Leihgeschäft einen Don Juan-Anzug. Eine verschossene blausammtne Hose nebst zeisiggrünem Frack mit tellergroßen Glasknöpfen wurden ihm angeboten. Kopfschüttelnd bezweifelte er, ob das die richtige Gewandung sei.

„Ich kann versichern Sie auf Ehre," rief die Trödlerin, „der Baron von Dongschwang hat gehabt niemals am Leibe eine stattlichere Hof, ziehen Sie an die Bux und 's Strädle, alle Mädchen werden nachlaufen Ihnen, schöner Herr."

Willem konnte sich jedoch dazu nicht entschließen, wählte dagegen eine bunte, schellenklingende Hanswurstentracht mit Narrenmütze und armslanger Pritsche.

Am Ziele angekommen, legte Traud den Mantel ab und trat erwartungsvoll am Arme ihres Ritters in den hellen, großen Saal „Donnerwetter! Wie angegossen sitzt dir das Zeug, aber für eine Dame ist's

Digitized by Google

an einzelnen Stellen ein bissel eng,“ rief Willem, den strammen Jungen an seiner Seite bewundernd, und flog mit ihm ins Tanzgewühl. Ein Scheusal von Mannweib trug vorn und rückwärts in Plattdeutsch die schriftliche Einladung: »Ich lasse mich küssen,« und weil das Niemand freiwillig that, so umarmte es selbst Alles, was nicht zeitig flüchtete. Traud mußte sich die Sardspuren der empfangenen Gunst aus dem Gesichte wischen, erlitt auch sonstige kleine Anfechtungen. Des dicken Bengels rundliche Glieder reizten einzelne kecke Gesellen zu allerlei handgreiflichen Neckereien, so daß unser Turnerlein manchmal aus der Rolle fiel und laut aufkreischte. Erhob dann der hanswurstliche Beschützer die Pritsche zur Rache oder Abwehr, so verschwanden die Böswichte rasch im Gedränge mit dem beschwichtigenden Rufe: »Geck, looß Geck elans« und Alles verlief in harmloser, toller Laune.

Die geräuschvollste Fröhlichkeit herrschte an einem langen, mit Speis und Trank gut besetzten Tische, den eine zahlreiche, bunte Gesellschaft stämmiger Obst- und Gemüseweiber sammt ihren Angehörigen einnahm. Das Sprühfeuer ererbter Zungenfertigkeit und urwüchsiger Witze lockte manchen Neugierigen herbei, auch der naseweise Schüler Vater Jahns drängte sich heran, saß aber plötzlich zu seinem Schrecken auf den Knieen der Anführerin, die unter lautem hopp, hopp, hopp die beliebten Reitübungen der kleinen Kinder anstellte. Gleich einem großen Gummiball flog der zappelnde Knirps auf und nieder.

„Frau Schoppelmann, Ihr verderbt dem Jüngelchen die Tournüre,“ rief eine Genossin spöttisch. „Alles echt, nix ausgestopft,“ versicherte die würdige Matrone nach sachlicher Prüfung mittelst einiger derben Klapse ihrer Riesentatze, gab dem unbekannten Schoßkinde einen Schmatz und verabschiedete es mit den Worten: „Adjüs, Pitterchen, grüß' mir die Mutter und sag' ihr, Tante Schoppelmann vom Altenmarkt käme morgen Nachmittag mit der ganzen Sippe zum Kaffee. Hoffentlich habt ihr noch nicht alle Mutzen vertilgt.“

Spät wanderte man heim, höchlich befriedigt von dem genossenen Vergnügen, nur äußerte Traud einige Angst, ob die Alte nicht ihre Abwesenheit erfahren hätte oder würde; dann sei ein furchtbarer Lärm sicher.

„Das ist unwahrscheinlich,“ beruhigte Willem, „die Anna wird ihr schon was vorgestunkert haben, und wenn sie's erfährt, den Kopf kann sie dir nicht abreißen, du bist kein Kind mehr, sondern ein erwachsenes Mädchen.“ „O! trotzdem erhielt ich kürzlich bei einem Danke 'ne tüchtige Tachtel und bin doch schon 18 Jahre und einen Monat alt,“ erwiderte Traud.

Willem öffnete mit seinem Hausschlüssel, man trat leise ins Schenkzimmer und zündete eine Gaslamme an. Traud wollte auf den Strümpfen nach oben zur Schlafgefährtin schleichen, mußte aber vorher die knarrenden engen Stiefel ablegen, was viele Mühe machte und erst nach langem Zerren des galanten Hauswurstlen gelang. Still und heimlich war's in der Stube, so recht geeignet zum Kosen. Willem zog die Liebste auf den Schooß, an seine Brust.

Plötzlich erlitt jedoch das süße Schäferspiel arge Störung. Eine Schreckgestalt in Unterrock, Nachtjacke und zerknitterter Haube öffnete die Thür, mit finsteren Blicken das schnäbelnde Taubenpaar messend und die entsetzt Auseinanderfahrenden anDonnernd:

„Aha, da haben wir die Diebe, welche ich vermuthete, wo seid ihr Taugenichtse gewesen?“

„Auf dem Ball,“ gestand die zitternde Tochter.

„Und was treibt ihr hier noch, habt euch wohl nicht genug herzen und küssen können?“

Traud stammelte etwas von Helfen beim Stiefelausziehen.

„Ich möchte dir noch 'was Anderes ausziehen,“ schrie die grobe Alte, ergriff den Hanswurstlen Pritsche, welche auf dem Tische lag und fuchtelte damit drohend in der Luft herum: „Wie weit ist die Sache zwischen euch schon gediehen? heraus mit der Sprache, Mamsell!“

Traud ließ stumm und bis an die Schläfen erröthend den Kopf hängen.

„Wart', du Racker! mein Verdacht ist also doch begründet gewesen,“ rief die Erboste in hellem Zorne, packte ihre Tochter hinten am Gurt und schwang sie mit schonungslosen Pritschenschlägen unter höhnenden Worten rund: „Bist kein zartes Mädel, kein Fräulein, wie dich die hoftenden Gäste nennen, sondern ein Lotterbub, ein liederlicher Schlingel in straffen Hosen, denen's Ausklopfen nöth thut.“

„Halt, Frau Baas, halt, Frau Baas!“ versuchte der stille Verehrer zu gebieten und wollte seine bedrängte Angebetete dem grimmen Drachen entreißen, aber scharfe Streiche auf die unvorsichtigen Hände nöthigten ihn zum schimpflichen Rückzuge, den er, mit den schmerzenden Fingern schlenkernd, von einem Beine aufs andere hüpfend, eiligst antrat. Lustig tanzten die Beiden durch die Stube, die pustende Alte schwerfällig in abgetretenen Schlappschuhen, die sich vergebens sträubende Junge leichtfüßig auf den Strümpfen. Endlich machte die Ermüdung dem Walzer ein Ende. Schleunigst floh, mit beiden Händen die Leidensstellen eifrig reibend, der losgelassene Turner davon.

„Nun kommt der Bajazz' dran. Ich will dich Lausbub, der noch nicht trocken hinter den Ohren ist, lehren ehrlicher Leute Kind verführen,“ keuchte das athemlose Weib, drehte die Pritsche um, so daß ein richtiger Knittel daraus wurde, und jagte mit wuchtigen Hieben den schellenklingenden Freier aus einer Ecke in die andere, warf ihm schließlich seine Pritsche an den Kopf, löschte die Gasflamme aus, wünschte angenehme Ruh' und verschwand. Willem schlich wie ein begossener Pudel zu seiner Schlafstätte, nach dem zerbeulten Buckel und den garstig juckenden Schultern stöhnend tastend. „Die Alte hat nicht unsonst gestern zu tief ins Glas gegukt und auch ihren Saftnuchtsscherz haben wollen,“ dachte der edle Dulder.

Am andern Morgen mußte die zerknirschte Traud eine derbe Strafpredigt anhören, deren Schluß lautete: „Jetzt geht in die Kirche, bereut deine Sünden und hofft dir ein Aschenkreuzchen, ich will unterdessen ein ernstes Wort mit dem Vetter reden.“ Dieser wurde ins Gebet genommen und kurzer Hand vor die Entscheidung gestellt, sofort schimpflich aus dem Hause gejagt zu werden oder in eine baldige Heirath zu willigen. Selbstredend nahm die künftige Schwiegermutter das letztere an, fand auch nicht den geringsten Widerstand, sondern die gewünschte Bereitwilligkeit. Heute am Aschermittwoch schwänzte Willem die Arbeit, suchte mittelst saurer Häringe und Dünnbier („Kölsch Wies“) die erschlafften Lebensgeister zu erfrischen und schmiedete mit seiner Braut Zukunftspläne. Acht Tage später hing Beider Namen im bekannten schwarzen Kästchen des Rathhauses.

„Jung gefreit, nie gereut,“ tröstete die Sprichwörter liebende Alte sich, wenn sie sorgenvoll der Jugend ihres Wichtes gedachte. Die Tochter aber, froh, der bisherigen Zucht entronnen zu sein, unbekümmert um die Zukunft, wollte die gewonnene Freiheit benutzen und das Leben genießen, fand auch wenig Einwendung seitens des jungen Ehemannes, der wohl ähnlichen Grundsätzen im Stillen huldigte. „Gleich und Gleich gesellt sich gern,“ brummte die Schwiegermutter im Hinblick auf diese Seelenverwandschaft, was sie aber nicht hinderte, häufig prüfende Blicke in der Kinder Haushalt zu werfen. „Schmutzfink“ stand eines Tages groß und deutlich in die dicke Staublage der Fensterbank geschrieben. „Seit 14 Tagen ist sicher da nicht gefegt worden,“ behauptete später die Ordnungsliebende, „dazu hast du keine Zeit. Gestern seid

Digitized by Google

ihr wohl wieder einmal nach dem Deutzer Schützenfest gewesen, die Madam in einem funkelnagelneuen Kleide mit allerlei neumodischem Firlefanz. Wer bezahlt's? Und zu Hause läuft du wie eine richtige Schlampe herum. An der Seite ist deine Jacke halbfußlang geplatzt."

Drei Wochen später kam Traud weinerlich angelaufen und klagte bitter über den Herrn Gemahl: „Denk' dir! mit Schlägen trieb er mich aus dem Bett. Du mußt ihm tüchtig den Kopf waschen, das nächste Mal lauf' ich davon." Nach den näheren Umständen befragt, gestand Traud verlegen und zögernd, daß Morgens um 8 Uhr Willem, als er zum Frühstück aus der nebenan liegenden Werkstätte gekommen, weder Kaffee noch sonst etwas bereitet, wohl aber sein träges Weibchen schlafend vorgefunden habe.

„Recht hatte er, dreimal recht!" rief die entzückte Mama, „das ist ein treffliches Recept für Saulpelze," und empfahl ihrem Schwiegersohn wiederholte Anwendung dieses unfehlbaren Heilmittels. So kam es denn, daß ein oder das andere Mal zwischen den jungen Leutchen Meinungsverschiedenheiten nicht nur wörtlich, sondern in aller Freundschaft ein bischen thätlich erörtert wurden. Erfuhr das Frau Schreibold gelegentlich, dann bemerkte sie bei guter Laune: „Was sich liebt, das neckt sich," bei schlechter aber: „Pach schlägt sich, Pach verträgt sich," da thatsächlich diese kleinen Reibereien das häusliche Einvernehmen dauernd nicht störten.

Nach der Geburt von zwei Knaben sah Traud einer dritten Entbindung entgegen. Unerwartet bot eine große Maschinenbauanstalt im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk Willem eine Monteursstelle an, die er, der günstigen Verhältnisse halber, nicht ausschlug.

„Ich bin froh, daß nun das ewige Gucken in jeden Topf und die lästige Nörgelei der Alten endlich aufhören. Sie ist schier ein unleidlicher Griesgram geworden," äußerte die dankbare Tochter, „aber wovon bezahlen wir die vielen Schulden? Die Leute verlangen das sicher vor unserm Umzuge."

Der Mann kratzte sich hinter den Ohren und frug nach dem Betrage der Ausstände. Genaue Zahlen konnte Traud nicht angeben, rechnete aber überschläglich eine Summe heraus, welche den entsetzten Willem zur Frage veranlaßten, wo das erhaltene Geld eigentlich geblieben sei. Auch darüber schwieg Traud. „Wie gewonnen, so zerronnen," würde ihre Mutter erwidert haben. Willem, der sofort den Dienst antreten mußte, während die Familie erst später übersiedeln sollte, faßte den schweren Entschluß, seinen neuen Brotherrn um einen größeren Vorschuß zu bitten, den er allmählich tilgen wollte.

II.

Die Waffenübungen sind für heute beendet; in einer der Bataillonsküchen des .... Infanterie-Regiments sitzen 8 tapfere Füsiliere — von jeder Compagnie zwei — im bequemen Drillichanzug um einen großen Kübel herum, unter Aufsicht des Sourier-Unteroffiziers mit Kartoffelschälen beschäftigt, darunter der muntere, geweckte Karl Schreibold. Zu Küchendiensten pflegen vorzugsweise die »Maladräten« und »Malproperen« herangezogen zu werden. Schreibold junior genießt regelmäßig das Vergnügen, meist wird sein Name zuerst genannt. Der hoffnungsvolle Sprößling des radikalen Volksvertreters kann sich schlecht in die Gebundenheit des Soldatenstandes schicken. Die freie Erziehung im elterlichen Hause hat Ansichten vom Zukunftskrieger in ihm erweckt, welche mit der Wirklichkeit in schroffem Widerspruche stehen. Am dritten Tage nach der Einstellung trat er mit ungebürstetem Rock und ungeputzten Knöpfen an; der entrüstete Corporalschaftsführer nannte ihn »ein Serkel« und frug, wie er es wagen könne, in einer derartigen Verfassung zu erscheinen. „Herr Unteroffizier, ich bin nicht eitel," war die freche Antwort, die den erbosten Vorgesetzten zur unerlaubten Androhung von Ohrfeigen hinriß.

Schreibold ist das enfant terrible des theoretischen Unterrichts und stiftet dort viel Unfug durch seine Schalkheit an, die er geschickt hinter scheinbarer Dummdreistheit verbirgt. Dem Nachbar, einem einfältigen Bauernjungen, flüsterte er auf die Frage, woran man den Sähnrich erkenne, die Antwort zu: „an den rothen Haaren," was dieser auch richtig wiederholte, weil der bei der Compagnie stehende, betreffende junge Edelmann sich eines röthlichen Anflugs erfreute. Der über solche Beschränktheit entsetzte Unteroffizier schrie laut auf:

„Wenn der Kerl so lang wäre, wie er dumm ist, dann müßte er sich bücken, um den Mond zu küssen."

Lustiges Geplauder begleitete das Kartoffelschälen. Der Lautste unter Allen war unser junger Freund. Er entwickelte den Kameraden ein glänzendes Zukunftsbild; wenn dereinst die Partei seines Vaters ans Ruder gelange, dann höre jede Soldatenschinderei auf, dann gäbe es ein Volksheer mit selbstgewählten Führern, an den Glücksgütern der Welt nähmen auch die Unbemittelten theil und hätten nicht allein die Reichen das Recht des Genusses. Es erhob sich aber Widerspruch, eines wohlhabenden Bauern Sohn, der den väterlichen Kotten erben sollte, fand an dem Gedanken einer allgemeinen Theilung von Grund und Boden keineswegs Vergnügen und bekämpfte denselben eifrig. Des allergeringsten Beifalles erfreute sich der Hinweis auf das Recht zur Arbeit. „Das sei eine nichtsnutzige Sache", meinten Alle, etwas Anderes wäre das Recht zum Spazierengehen oder wenn man beliebig lange „in der Klappe" liegen könne, selbstredend bei entsprechend guter Beköstigung, auch ein tüchtiger Trunk und Tabak dürfe nicht fehlen. Vergeblich führte Schreibold den Normalarbeitstag ins Gefecht, sein System wurde als dummes Zeug erklärt. Das Kartoffelschälen unterblieb und sämmtliche Streitenden schrieen durcheinander, so daß der Sourirunteroffizier mit einem schweren Donnerwetter dazwischen fuhr und dem vorlauten Karl die aufrührerischen Reden über das Recht zur Arbeit verwies. „Aber, Herr Unteroffizier, das hat der General der Cavallerie, S. Durchlaucht Fürst Bismarck im Reichstage selbst verkündet," entgegnete der schlagfertige Füsilier und verblüffte den etwas beschränkten Corporal vollständig mit der Anführung des hohen Gewährsmannes. Da jedoch strenge Weisungen gegen Einschleppung socialdemokratischer Ideen ergangen, so fand der Zweifelhafte eine kleine Anzeige bei der Compagniemutter, dem Feldwebel, für angemessen.

Hauptmann von Driller ist das Muster eines pflichteifrigen, scheidigen Compagniechefs, er kennt kein größeres Vergnügen als den Besuch der »Kammer« in freien Stunden. Den Capitaine d'armes an der Seite, mustert er dann alle Garnituren und freut sich der Erfparnisse, die bei seiner Compagnie am größten sind. Im Sticken der alten Röcke und Hosen entwickeln die Compagnieschneider eine wahre Kunstfertigkeit und machen das sonst Untaugliche wieder verwendbar. Eben hat der Gestrenge sich wieder an dem Anblick der aufgestapelten Schätze gelabt und beginnt nun unter Begleitung des Unteroffizier du jour einen kleinen Rundgang durch die Soldatenstuben. Alles springt beim Anblicke des gefürchteten Vorgesetzten auf und nimmt die richtige Stellung ein, während der Stubenälteste meldet. Der Compagniechef trat beim Feldwebel ein und ließ sich die dienstlichen Tagesereignisse berichten, bei welcher Gelegenheit auch der Reden des Füsiliers Schreibold erwähnt wurde.

„Dem Millionenhund sollen dreitausend Donnerwetter in den Leib fahren", brauste der Hauptmann

Digitized by Google

auf, „dem Kerl will ich den Kopf schon zurechtsetzen; Seldwebel, erinnern Sie mich nach dem Appell daran."

Die Löhnung war beendet, es wurde zum Kreise geschwenkt, Bataillons- und Regimentsbefehl verlesen.

„Sonst noch was?" frug der Hauptmann.

Der Seldwebel flüsterte ihm ein Wort zu.

„Aha," rief Herr von Driller, „Füsilier Schreibold vortreten!"

Der Gerufene trat stramm heran, die Arme herzengrad am Leibe, den Kopf steif im Nacken.

„Was für aufwiegelnde Redensarten hat Er sich erlaubt, Er Grünschnabel, Er Hanswurst, der das erste Commisbrot kaum verdaut hat?"

Der gewitzigte Schreibold wollte den Hauptmann ebenso verblüffen wie den Unteroffizier und brachte sein Sprüchlein von dem Rechte auf Arbeit vor, das der General der Cavallerie, S. Durchlaucht Fürst Bismarck erklärt u. s. w., aber die Rede gedieh ihm nicht.

„Will Er's Maul halten," schnauzte der wüthende Hauptmann ihn an.

Karl dachte zwar, bei solchen Grundsätzen hört jede vernünftige Unterordnung auf, schwieg jedoch fein still und ließ ruhig den reißenden Strom der Vorwürfe über sich ergehen.

„Hier hat Niemand zu befehlen als ich, alle Achtung vor dem Fürsten Reichskanzler, aber für meine Compagnie bin ich verantwortlich. Eigentlich sollte ich das Schandmaul auf drei Tage zu »Vater Katz« — also wurde der Arrestverwalter genannt — schicken, diesmal will ich noch die Dummheit und Unerfahrenheit des Rekruten berücksichtigen und ein Auge zudrücken. Sergeant Grimmig, nehmen Sie den Kerl in Ihre Corporalschaft und schurigeln Sie ihn tüchtig. Das Recht auf Arbeit soll ihm werden, zu allen Diensten ziehen Sie ihn vorzugsweise heran, und wenn er mucksst, dann melden Sie. Die Schrullen sollen ihm schon vergehen. Ganzes Bataillon kehrt, rechts und links schwenkt, marsch, halt. Front. Corporalschaften formiren!" Damit war die Compagnie entlassen.

Schreibold packte schweren Herzens seine Siebensachen zusammen und siedelte zum Sergeanten Grimmig, dem gefürchtetsten und strengsten Corporalschaftsführer, über, wurde von diesem herablassend empfangen und ihm sofort die Stubendujour für die nächsten acht Tage übertragen. Vorab mußte er sämmtliche fünfzehn Schemel und die beiden Tische des Zimmers mit Sand und Wasser blank scheuern, dann wanderte der Gepäckte in der Karre zum Brotempfang nach der ¾ Stunde entfernten Garnisonbäckerei. Für den andern Morgen war er bereits als Arbeiter zu den Schießständen befohlen und trug um 5 Uhr früh die schwere Scheibe nach dem eine dicke Stunde entfernten Walde.

Klägliche Briefe sandte der junge Schreibold an den Alten, bat um Geldspenden und berichtete über die eigenthümliche Auslegung des Rechtes zur Arbeit in der Kaserne.

Gelegentlich der Etatsberathungen im Reichstage wurden die regelmäßigen Beschwerden der äußersten Linken und Socialisten über schlechte Behandlung der Soldaten des deutschen Heeres auch diesmal wieder laut, aber wie immer vom Ministertische entschieden zurückgewiesen. Papa Schreibold ließ einige, wenn auch nur verblümte Andeutungen über die Erfahrungen seines Söhnleins fallen, welche die heiterleit des hohen Hauses erregten. Der Vertreter des Kriegsministers wies kurzer Hand auf den jedem Soldaten offen stehenden Beschwerdeweg hin.

Unglücklicherweise theilte der Vater das dem Sohne mit und empfahl, sich künftig nichts mehr gefallen zu lassen. Sofort meldete dieser eine Klage wegen ihm widerfahrener Unbilden an.

„Ist der Mensch verrückt?" fragte der über 20 Dienstjahre zählende Seldwebel, „will Er geradezu ins Wespennest greifen? Ich rathe Ihm, mein Sohn, laß Er das sein."

Karl erwies sich hartnäckig.

„Wie Sie wollen, Füsilier Schreibold, ich werde Ihre Beschwerde dienstlich weiter befördern, habe Sie gewarnt und wasche meine Hände in Unschuld. Die Folgen müssen Sie selbst tragen," sprach der erfahrene Mann, zog seine Brieftasche hervor und vermerkte den Fall.

Am nächsten Sonntag wurde beim Appell folgender Regimentsbefehl verlesen: „Der Füsilier Schreibold erhält wegen unbegründeter Beschwerde über seine Vorgesetzten 5 Tage Mittelarrest."

Den Alten wurmte die Sache gewaltig, er zog eine Gelegenheit bei den Haaren herbei, um seinem Aerger die Zügel schießen zu lassen, die Staction unterstützte ihn lebhaft, so daß der Präsident verschiedene Ordnungsrufe ertheilen und die Schelle mehrmals gebrauchen mußte. Der Kriegsminister zog einige Erkundigungen ein und verfügte dann kurzer Hand die Versetzung des jungen Schreibold zu einem in den Reichslanden stehenden pommerschen Regiment, dessen Mannschaften lediglich ackerbauenden Gegenden entstammten, daher für socialistische Aufsaat kein ergiebiges Feld darboten.

Einige Monate ging's dort leidlich. Die biederen Pommern lachten über den »rheinländischen Windbeutel«, seine eigenthümliche Mundart und unverständlichen Schwätzereien, während dieser verzachtungsvoll auf die »ungebildeten Kaffern« herabsah. Im Sommer wurde regelmäßig gebadet, einigemal bei ziemlich kühler Witterung. Karl, das nasse Element wenig liebend, fand dies keineswegs angenehm und konnte darin keine dienstliche Nothwendigkeit erblicken. Einzelne nichtpommerische Soldaten huldigten derselben Ansicht. Bei nächster Gelegenheit, wo das Thermometer wieder einen ziemlich niedrigen Wärmegrad zeigte, weigerten sich die Verschwörer häuptlings in die kalten Fluthen zu tauchen, es kam zu Auseinandersetzungen, die recht gut vermieden werden konnten, aber durch Ungeschick von Vorgesetzten und Untergebenen zu einer Gehorsamverweigerung sich aufbauschten. Nachdem der erste Eifer verraucht, entstanden starke Bedenken über die Folgen, namentlich Karl gerieth in allergrößte Angst, weil er als Anstifter, als Rädelsführer galt. Die Untersuchungen begannen und verwirrten ihm vollends den Kopf. Eines Abends trank er sich einen tüchtigen Rausch an, verabsäumte die Urlaubsstunde und war andern Tages spurlos verschwunden, wie man sagte, über die französische Grenze, wo er unmittelbar für die Freundenlegion angeworben worden sei.

III.

In der sauberen Arbeitercolonie mit den schattigen baumbepflanzten Gassen und hübschen Gärtchen spielt sich zur Sommerzeit ein gut Theil des Familienlebens der Einwohner auf offener Straße ab. An schönen Nachmittagen sitzen die Frauen mit allerlei Handarbeiten beschäftigt, untereinander eifrig schwätzend, vor den Hausthüren. Die älteren Mädchen stricken, die jüngeren spielen, während die selbständigen Buben weit herumschweifen; sie scheuen die unmittelbare, beschränkende Aufsicht.

Frau Werner ist wie gewöhnlich eine der redseligsten: „Traud, Traud, willst du wohl das Herumlaufen sein lassen und den Strickstrumpf zur Hand nehmen. Sehst heute Abend an der aufgegebenen Maschenzahl eine einzige, so kommt deine Namensschwester ins Bett und giebt dir den Gutenachtkuß," mahnte sie die faule Aelteste, welche den zarten Wink wohl verstand, aber kaum beachtete. Im Wernerschen Hause trägt nämlich das bekannte Zuchtmittel für straffällige Kinder stets den Namen des damit zuerst Bekanntschaft machenden Sünderz.

Digitized by Google

Jedes Jahr bescheert der »heilige Mann« am St. Nikolaustage ein neues, während das alte feierlich im Ofen verbrannt wird. Diesmal war die den Namen der Mutter führende älteste Tochter Pathin geworden.

„Ja! Ja!" seufzt unsere Freundin, „streng muß man gegen die Mädel sein, sonst wachsen sie einem über den Kopf, am vorigen Sonntag haben meine beiden größten sich blutig gekratzt und gebissen, die neuen, noch unbezahlten Kleider von oben bis unten zerrissen, daß die Fetzen herunterhingen, dafür ihre Wichse aber auch gekriegt."

„Wir hörten's wohl," meinte eine Nachbarin, „die gezüchtigten Dirnen schrieen laut genug. Haut Ihr sie nicht zu oft, Frau Werner?" „O nein," antwortete diese, „früher vielleicht wohl mal, aber kürzlich hat mein Mann den Nagel, woran die Ruthe hängt, so hoch eingeschlagen, daß ich auf einen Stuhl steigen muß, um dran zu kommen, und da besinn' ich mich immer inzwischen." Die Nachbarin schüttelte den Kopf: „Nehmt's mir nicht übel, aber es kommt mir vor, als ob Ihr einmal Eure Kinder zu streng behandelt und sie dann wieder wochenlang aufsichtslos herumlaufen ließet. Eigentlich sind's doch die schlimmsten Rangen in der Colonie, namentlich Eure Buben."

Die Wahrheit zu hören, ist nicht Jedermanns Sache, am wenigsten behagte das der jähzornigen Traud, die empört schrie: „Kehrt vor Eurer eigenen Thür, es liegt des Drecks genug dafür, ich erzieh' unsere Kinder, wie ich will, und bedarf Eures aufdringlichen Rathes nicht. Mein Mann verdient mehr Geld in einer Woche als manch andere hungrige Sippe in einem ganzen Monat."

Der schönste Wortwechsel stand in Aussicht, aber ein kleiner Zwischenfall vereitelte ihn diesmal. Heulend kam Werners jüngstes Wicht aus der Schule gelaufen und klagte, daß es wegen wiederholten Schwätzens einige Klapse erhalten. „Verklagen will ich die Lehrerin, das eitele, hochmüthige Mensch, sie darf nicht schlagen, kemm her, mein Herzchen, sei ruhig, es soll myt mehr geschehen, da hast' ein Butterbrot, nun sp.ele," besänftigte die Mutter. Das Kind stürmte davon und lief nach kurzer Weile unter dem Beifalle der Spielgenossen durch den nassen, schmutzigen Wassergraben. Die Mama befahl ihm, sofort herauszukommen, aber nun patscht es erst recht darin herum. Empört reißt es Traud selbst empor und streift ihm kurzer Hand auf offener Gasse die Röckleim hoch, behufs Empfang eines kleinen Denkzettels.

„Die Lehrerin scheint doch nicht ganz unrecht gehabt zu haben," bemerkte die Nachbarin. Traud überhörte absichtlich den gerechtfertigten Spott, und würde wohl der Sriede keine weitere Störung erfahren haben, wenn nicht ein kläglich winselnder Hund mit an den Schwanz gebundenem Knüttel hülfesuchend unter dem Stuhle seiner höchlich entrüsteten Besitzerin sich verkrochen hätte, die in großer Erregung nach den Urhebern der ihrem geliebten Köter widerfahrenen Unbilden forschte, diese in den Wernerschen Buben entdeckte und mit starken Vorwürfen keineswegs zurückhielt. Sie fand bei den anderen Frauen warme Unterstützung, eine erzählte von muthwillig eingeworfenen Fensterscheiben, eine zweite von Uebersteigen in fremde Gärten, von Obstplündern u. s. w. Traud wehrte sich tapfer, öffnete die Schleusen ihrer Beredsamkeit und begoß die Gegnerinnen mit einem Schwalle übler Worte, welche von diesen mit Zinsen zurückgegeben wurden. Gewohntermaßen wusch man öffentlich die gesammte schmutzige Wäsche des nicht immer erbaulichen Familienlebens und warf sich gegenseitig arge Unfähigkeiten und Gemeinheiten an den Kopf.

Selbstredend klagten beide Seiten gerichtlich wegen Beleidigung und Verleumdung. Willem mußte sogar einen Advokaten als Rechtsbeistand nehmen und siegte seiner Ansicht nach dadurch, denn Traud wurde mit nur 3 ℳ, eine Gegnerin aber wegen eines besonders schlimmen Schimpfwortes mit 6 ℳ bestraft, die Nachbarschaft hinterher auch noch seitens der Wernerschen Buben durch Aufstecken eines Scheuerlumpens als Siegesfahne verhöhnt.

Die wilden Jungen, welche von ihrer Mutter nicht gebändigt werden konnten, schwänzten in Abwesenheit des Vaters unausgesetzt die Schule. Die Geldstrafen wegen Schulversäumnisse regneten förmlich ins Haus, welche obendrein meist vom Executor zwangsweise beigetrieben werden mußten. Der Behörde riß endlich der Geduldsfaden, man konnte in Wiederholungsfällen auf Haftstrafen erkennen und machte von dieser Befugniß Gebrauch. Traud gerieth in gewaltige Aufregung über das erhaltene Strafmandat, benachrichtigte sofort ihren Mann, mußte aber einige Stunden vor dessen Rückkunft ins Polizeigefängniß wandern, denn sie galt mit Recht als Hauptschuldige. Willem, der unterwegs die Getränke keineswegs geschont, eilte ziemlich angeheitert aufs Amt und verlangte vom Polizeicommissar in so grober, unzieulicher Weise die sofortige Freilassung seiner Frau, daß der riesenstarke ehemalige Kürassierwachtmeister ihn eigenhändig am Kragen packte und zur Gattin in dieselbe Zelle beförderte, allerdings Beide nach einer Stunde wieder laufen ließ. In ärgerlicher, böser Stimmung erreichten die Gedemüthigten ihr Heim, zunächst sollten die Taugenichtse von Buben, welche den ganzen schlimmen Handel verschuldet, ihren Lohn ausgezahlt erhalten. Stracks mußten sie im nächsten Metzgerladen selbst einen Ochsenziemer holen, mit dem der Vater sie jämmerlich durchbleute.

Traud machte hinterher ihrem Manne den Kopf noch wärmer und heiße ihn auf, Genugthuung für den erlittenen Schimpf beim Bürgermeister zu heischen. „Beschweren Sie sich schriftlich," lautete der kurze Bescheid. „Wozu sind Sie Bürgermeister, wenn Sie mißhandelte Steuerzahler nicht schützen, ich bin widerrechtlich eingesperrt worden, werde dem Staatsanwalt Anzeige machen, an meinen Schwiegervater schreiben, der bringt die Sache im Reichstage zur Sprache und brandmarkt Ihre Polizeischergen vor der ganzen Welt," brüllte der Gekränkte überlaut und schlug dabei dröhnend auf den Tisch. Das Stadtoberhaupt wies ihm die Thür und packte den Widerstrebenden am Arme. Es entstand eine kleine Rempelei, bei welcher des Bürgermeisters Rock argen Schaden litt, Willem aber von den herbeigeeilten Polizisten sehr rasch an die Luft befördert wurde.

Abends überbrachten einzelne Freunde und Genossen ihre Glückwünsche zu Willems Heldenthat. Die heilige Hermandad ist in diesen Kreisen niemals besonders beliebt und freut man sich über jeden ihr gespielten Schabernack. Von dem vielen Prahlen, Sprechen und Rauchen wurden die Kehlen trocken, deshalb die Buben nach Bier und Branntwein ausgesandt. Das Zahlen ging um. Ein musikalisches Genie entlockte seiner Ziehharmonika heitere und klagende Weisen, man tanzte und zechte bis tief in die Nacht hinein. Es lagen soviel Klagen gegen die Wernersche Familie wegen fortgesetzter Verletzung der eingeführten Hausordnung vor, daß diesmal die längst angedrohte Wohnungskündigung wirklich erfolgte. Nun zeterte Traud los:

„Das brauchen wir uns nicht gefallen zu lassen, in deinem Dienstvertrag ist freie Wohnung gewährt. Die Ausbenter können uns kein beliebiges Loch, keinen Hundestall anweisen. Wir ziehen nicht freiwillig aus, fangen lieber einen Proceß an, kündigen thun sie dir doch nicht, sie haben dich viel zu n.thig u. s. w."

Einige Wochen später mußte Willem eine 14tägige Gefängnißstrafe absitzen, die ihm wegen seiner Rauferei mit dem Bürgermeister gerichtlich zuerkannt wurde. Dadurch wesentlich ernüchtert, hätte er nunmehr gern geschwiegen, aber das litt Traud nicht. Sprach er

Digitized by Google

davon, es wäre Zeit, sich um eine andere Wohnung umzusehen, man habe ihm eine Geldentschädigung anstatt der Miethfreiheit angeboten, dann widersprach sie heftig und behauptete, das seien alles nur blinde Schreckschüsse und keine üblen Folgen zu befürchten. Dem Manne war dabei nicht wohl zu Muthe, er hatte kein reines Gewissen, sondern Verschiedenes auf dem Kerbholze, das er seiner Frau nicht gestehen mochte. Er erinnerte sich eines Hammers, den er sorgloserweise in einem Gebläseschlinder zurückgelassen und dessen zufällige Entdeckung einen bösen Bruch beim Anlassen der Maschine allein gehindert hatte. Kürzlich stürzte ein größeres Maschinenstück infolge seiner Unvorsichtigkeit, zerbrach und wurde von ihm heimlich geflickt, der Schaden jedoch entdeckt und der Maschinenbauanstalt gemeldet, die weniger über das Unglück selbst als über die eigenmächtige Vertuschungsabsicht zürnte. Diese und ähnliche Vorkommnisse mußten das Vertrauen in den sonst tüchtigen Monteur erschüttern und konnten die vermeintliche sichere Stellung doch einigermaßen gefährden. Aber das halsstarrige Weib blieb bei seinen leisen Andeutungen taub, nöthigte ihm einen rechtskundigen „Serlelsicher“ auf, der nach Einsicht des Dienstvertrages kech behauptete, die Wohnung sei unkündbar, einen förmlichen Protest gegen die Ausweisung entwarf, der unglücklicherweise abgesandt und mit sofortiger Kündigung der Stelle beantwortet wurde, da die Vorgesetzten weitere Vermittlungsversuche für unangebracht und erfolglos hielten.

Nachdem Willem anderweitige Beschäftigung auf einer benachbarten Zeche als Maschinensteiger gefunden, da prahlte Traud: „Ich bin froh, daß mein Mann die auswärtige Schinderei und Plackerei nicht mehr nöthig hat, er bekommt einen ruhigen Posten, gutes Gehalt, freie Wohnung mit Stall, Garten und Land, auch Brand und Licht. Ich bin die Hauptveranlassung, daß wir nicht nachgegeben, und deren's nimmer. Männer sind in solchen Sachen manchmal schwach, man muß den Geldsäcken die Zähne zeigen, sonst unterbuttern diese Alles.“

Da Frau Werner nunmehr auf dem Lande lebte, so wollte sie auch Landwirthschaft treiben, beschaffte deshalb eine Ziege, ein halbes Dutzend Hühner nebst Hahn und erkundigte sich nach der besten Bezugsquelle für junge Schweine. Des Obersteigers Garten stieß hart an den ihrigen, infolgedessen das schlecht bewachte Sederviech täglich dort einbrach und manches Beet verwüstete. Beschwerden halfen nichts, weshalb der empörte Nachbar eines Tages kurzer Hand den Hahn niederschoß und mit der Bemerkung herübersandte, daß es den Hühnern auch so ergehen würde, wenn die Einbrüche in seinen Garten nicht aufhörten. Der helle Zank brach aus, der sich rasch zur förmlichen Sehde zwischen beiden Häusern steigerte, wobei natürlich der Untergebene und dessen Familie den Kürzeren zogen. Dem unglücklichen, keineswegs zänkischen Willem war der Streit ein Greuel, er dachte an frühere Erlebnisse und suchte seine Frau zu beschwichtigen, kam aber übel an.

„Was mußtest du mir zu,“ keifte sie, „ich, die Tochter eines Reichstagsabgeordneten, soll vor dem aufgeblasenen Menschen katzbuckeln, seine Grobheiten und Gemeinheiten ruhig dulden. Du solltest dich schämen und deine Familie besser schützen.“

Willem seufzte und schwieg, er wollte die Sache nicht auf die Spitze treiben, schon einmal hatte Traud bei ähnlicher Gelegenheit ihren Aerger an irdenen Küchengeschirren auszulassen begonnen. Es konnte jedoch nicht fehlen, daß das dienstliche und persönliche Verhältniß zu seinem unmittelbaren Vorgesetzten, der ihn oft derb rüffelte, ein recht unangenehmes und gespanntes wurde.

Kürzlich erst eingetreten, einen allen, zuletzt etwas schlappen Grubenverwalter ersetzend, rechtfertigte der Nachfolger das Sprichwort: „Neue Besen kehren gut“ und brachte gewisse strenge, allmählich in Vergessenheit gerathene Bestimmungen der Betriebsordnung wieder rücksichtslos zur Anwendung. Eine dumpfe Gährung herrschte schon längere Zeit unter den Bergleuten der betreffenden Zeche, die nur eines zündenden Funkens zum Ausbruche bedurfte. Als bei einer Lohnung besonders viele Strafabzüge erfolgten, außerdem von einer verschärften Handhabung der Vorschriften über Schichtdauer gemunkelt wurde, da rotteten sich die unzufriedenen, aufgebrachten Bergleute zusammen, unter ihnen ein gut Theil Betrunkener und fremdes Gesindel, stürmten nach der Wohnung des Obersteigers, um diesen zur Verantwortung zu ziehen, fanden aber das Haus verschlossen. Ein Steinregen prasselte gegen die Fenster, der nahe Ziegelhaufen bot reichlichen Geschoßvorrath, selbst Weiber und jugendliche Taugenichtse machten Gebrauch davon. Durch die erbrochene Thür drang man ins Innere, zertrümmerte Möbel und Geräthe, plünderte den Keller, die vorgefundenen Getränke sofort jubelnd genießend, was die Stimmung gerade nicht friedfertiger machte. Die Familie des Obersteigers war gestern schon in voller Aufregung über die schlimmen Gerüchte zu Verwandten geflohen, er selbst aber beim Nahen des Gewalthaufens durch den Garten von hinten in die Wernersche Wohnung geeilt, dort ein Versteck erbittend, das ihm Willem ohne Zögern gewährte.

„Unsern Feind müßt du verbergen, ihn der gerechten Rache der mißhandelten Arbeiter entziehen, das dulde ich nimmer,“ widersprach Traud heftig und flog hinaus auf den freien Platz, mit wilden Gebärden und schriller Stimme die Verfolger herbeilockend: „Hierher, Leute, hierher, in unserm Hause steckt der feige Kerl, verlangt die Auslieferung, mein Mann darf sie euch nicht weigern.“

Die Menge wälzte sich nach dieser Seite und wollte ins Haus dringen, wich aber plötzlich zurück. Willem, eine wuchtige Eisenstange in der Hand, hinter ihm der mit einem Revolver bewaffnete Obersteiger wehrten den Eingang. Der schwere Stab beschrieb Kreise, denen sich Niemand zu nahen wagte.

„Mit Euch haben wir nichts zu schaffen, aber den Obersteiger müßt Ihr uns übergeben,“ verlangte man von Willem.

„Der Weg zu ihm geht über meinen Leib, heran, wer Lust hat, mit meinem Besenstiel Bekanntschaft zu machen,“ antwortete dieser stolz und kühn.

Die Führer beriethen und begannen Unterhandlungen, Willem erwies sich fest. „Ihr habt die Folgen zu tragen,“ warnte man ihn und drang vor, mußte jedoch schnell den Rückzug antreten, denn Willem handhabte seine Waffe meisterhaft und hielt Alles in achtungsvoller Entfernung. „Werft den Tollen mit Ziegelsteinen todt, wenn er nicht hören will,“ brüllte eine Stimme aus dem Haufen, der den guten Rath sofort befolgte. Hageldicht sausten um die kühnen Vertheidiger die Steinbrocken, ein ganzer Ziegel traf ihn mit voller Wucht am Kopfe. Aechzend sank Willem in die Kniee und schlug dann dumpf auf den Boden. Zweimal knallte der Revolver des Obersteigers, aber dessen Schicksal wäre wohl besiegelt gewesen, wenn nicht plötzlich eine kleine Schaar behelmter Grünröcke sich zwischen Haus und Anstürmende geschoben hätte, an ihrer Spitze Ehren-Amtmann Schulte-Schnotterbeck, der in kluger Voraussicht zeitig vom Landrath Verstärkung erbeten und erhalten hatte. Mit erhobenem Pallasch, den er einst als Reserveoffizier im großen Reiterkampfe von Mars-la-Tour so tapfer geschwungen, donnerte er den Aufrührern entgegen: „Zurück, oder ich commandire Feuer.“ Schußbereit lagen die Gendarmen im Anschlag. Einzelne Steinwürfe wurden noch gewagt, eine blinde Salve in die Luft säuberte jedoch den Platz. Am Boden neben dem Gefallenen aber kniete ein Weib, raufte sich die Haare und klagte im bittersten Schmerze:

Digitized by Google

„Mein Mann ist erschlagen und ich Verruchte bin hauptschuld daran, werft mich ins Gefängniß, ich hab' Besseres nicht verdient."

Sorgsam trug man den anscheinend Leblosen ins Haus. Der herbeigeholte Arzt stellte einen schlimmen Schädelbruch fest und erklärte später, daß es ihm vollständig räthselhaft, wie Jemand, dessen Schädel nicht von Eisen sei, einem derartigen Wurfe widerstehen könne. Thatsächlich jedoch genas Willem nach mehrwöchentlichem schweren Krankenlager.

IV.

„Nicht die wirklichen Schuldigen, meine Herren Geschworenen! sitzen hier auf der Anklagebank, sondern an Stelle ihrer arme, verführte Arbeiter, die im Schweiße des Antlitzes das karge tägliche Brot kaum erwerben, die unter harten Entbehrungen und Sorgen ums Dasein ringen, die, gedrückt und mißhandelt, sich endlich gegen ihre Peiniger erhoben. Die öffentliche Meinung hat meine Clienten schon freigesprochen. Vox populi, vox dei, aber diesem Urtheile werden Sie, meine Herren, dessen bin ich gewiß, die rechtliche Weihe durch ein einstimmiges Nichtschuldig geben, damit gleichzeitig schnöder Ausbeutung des Mitmenschen und häßlicher Gewinnsucht das verdiente Brandmal aufdrücken," also schloß der Hauptvertheidiger, ein strammer Demokrat, seine Rede.

„Gut gebrüllt, Löwe, nur schade, daß die schöne Pauke nicht anderswo gehalten wurde, sie wäre sicher noch wirkungsvoller gewesen," dachte der etwas spöttsüchtige Staatsanwalt und führte in kurzer Entgegnung die Frage wieder auf ihre thatsächlichen Grundlagen zurück, stellte die wirklichen, keineswegs geringen Lohnbeträge der Zeche fest und tadelte, daß man den Weg einer ernstlichen Beschwerde gar nicht einmal versucht hätte, sondern sofort zu Zerstörung, Plünderung und Thätlichkeiten geschritten sei.

Klar und sachlich, gerecht und doch fern von Härte gab schließlich der Vorsitzende die Kernpunkte der Verhandlungen wieder. Unter dem Eindrucke seiner lichtvollen Darlegung erfolgte zwar die grundsätzliche Bejahung der Schuldfragen, aber überall ließen Geschworene und Richter die mildesten Auffassungen gelten. Das höchste, wenige Hauptbeschuldigte treffende Strafmaß war 5 Jahre Gefängniß. Traud wurde zu 18 Monaten Haft verurtheilt. Sie machte kein Hehl aus ihrem unglücklichen Eingreifen in das Trauerspiel, entschuldigte es mit der tiefen Gereiztheit gegen den Nachbar, dem sie eine derbe Lehre gegönnt habe, ohne aber jemals an eine ernstliche Lebensgefährdung zu denken. Diese Möglichkeit sei ihr erst in erschreckender Weise nach dem Falle ihres Mannes klar geworden. Die Geschworenen empfahlen sie der Gnade des Königs, „nicht des Weibes, sondern des Mannes wegen, der sich so wacker benommen", meinte der Obmann.

Willem löste seine Haushaltung vorläufig auf. Die Mädchen kamen unter die Sittige der Großmutter, die bekanntlich nicht mit sich spaßen ließ, sondern bezüglich Kindererziehung an altbewährten Grundsätzen festhielt. Die Jungen wurden einem Lehrer auf dem Lande übergeben, der sich mit strenger Zucht redlich bemühte, das Versäumte nachzuholen.

„Ein Unglück kommt nie allein," heißt es im Volksmunde, auch die Eltern Traubs hatten den Leidenskelch noch nicht geleert.

„Großmutter, Großmutter," rief eines Tages die Enkelin, „komm gleich in den Garten, Großvater sitzt dort, hat einen Brief auf den Knieen liegen und weint bitterlich."

Erschrocken eilte die Alte herbei und las, nachdem sie ihre Hornbrille aufgesetzt, das ihr schweigend gereichte Schreiben, welches lautete: „Liebe Eltern! Wenn Ihr diesen Brief erhaltet, so bin ich wahrscheinlich schon auf deutschem Boden und Gefangener in Metz. Daß ich sehr bald aus dem Depot der Fremdenlegion in Algier nach Tonkin als Nachschub und Ergänzung der durch Kampf und Krankheiten gelichteten Reihen gesandt wurde, ist Euch bekannt. Von den 8 Bataillonen der Fremdenlegion befinden sich zwei vollzählige im fernen Osten, wo man ihrer wahrscheinlich nicht schont. Elsaß-Lothringer, Schweizer, Deutsche — die meisten aus Süddeutschland — bilden die Hauptbestandtheile, weshalb auch Elsässer Platt unter den Mannschaften die gewöhnliche Umgangssprache bildet, während selbstredend dienstlich nur Französisch gilt. Alle Stände sind vertreten. Ein Offizierbursche unserer Compagnie war selbst einst Lieutenant und zeichnete sich durch philosophischen Gleichmuth gegenüber den Wandlungen des Schicksals aus. Die Disciplin ist furchtbar streng, besonders unerbittlich werden Ungehorsam und Auflehnung bestraft. Bei Son Tay desertirten 30 Legionäre, 17 kehrten zurück, alle wurden kriegsrechtlich erschossen. „Clairons, la marche de la Légion," hieß es nach der Urtheilsvollstreckung; das ganze Bataillon präsentirte die Gewehre und marschirte mit klingendem Spiele an den Todten vorbei. Die armen Teufel hatten noch ein besseres Loos als ihre Kameraden, denn einige Tage später trieb in Hué ein Floß stromabwärts, auf dem die gräßlich verstümmelten Leichen der 13 anderen Soldaten lagen, die der Feind uns zusandte.

Mein Hauptmann war ein alter Kriegsknecht, der unter allen Zonen gedient. Selten konnte ich's ihm recht machen, gegen uns Preußen hegte er sichtlich eine gewisse Abneigung. Man sagte, weil er 1870/71 in der Gefangenschaft unliebsame Erfahrungen gemacht. Nach einer schmählichen Behandlung beschwerte ich mich über ihn, er erhielt einen Rüffel, ich aber wegen dienstwidriger Klage 30 Tage salle de police. Vom Regen gerieth ich in die Traufe. Unsere Compagnie machte einen kleinen Streifzug gegen die schwarzen Flaggen, welche das Land plündernd und verheerend durchzogen. Die Gefangenen wurden alle gleich mit dem Bajonett niedergestoßen, dafür schnitten die Räuberbanden den in ihre Hände fallenden Verwundeten und Todten sofort die Köpfe ab. Am fünften Tage befahl mich im Lager mein Sergeant zur Arbeit, obschon an mir keineswegs die Reihe war. Ich zögerte, wüthend lief der Unteroffizier zum Hauptmann, der sofort mich krummzuschließen befahl. La crapaudine ist eine scheußliche, schimpfliche Strafe, welche, ursprünglich bei den eingeborenen Regimentern in den Grenzorten Algiers angewandt, zuweilen bei der Fremdenlegion im Felde verhängt wird, ob bei den rein französischen Regimentern auch, weiß ich nicht, möcht's jedoch bezweifeln. Ich sträubte mich nach Kräften, es half nichts, man schnürte die Fesseln so eng, daß die Stricke mir ins Fleisch schnitten. Um mein Wuth- und Schmerzensgebrüll zu ersticken, ließ mir der Hauptmann einen Knebel in den Mund stecken, dann verlor ich's Bewußtsein; ein hitziges, lebensgefährliches Fieber ergriff mich. Die Aerzte des Lazareths wunderten sich über meine Genesung, aber ich blieb ein kranker, siecher Mann, der als dienstuntauglich entlassen werden mußte. Einmal vernahm man mich zu Protokoll, anscheinend auf Veranlassung des Oberarztes, auch sprach man von einer Anzeige höheren Ortes. Seht bald wurde ich eingeschifft und stieg in Toulon ans Land, verweilte längere Zeit in Quarantaine, erledigte einige dienstliche Angelegenheiten, übergab diesen Brief der Post und setze mich morgen auf die Eisenbahn, um geradeswegs nach Metz zu fahren, wo ich mich sofort melden werde. Die mir bevorstehende Festungsstrafe kann nicht schlimmer sein als das Erlebte und schreckt mich nicht zurück. Wäre ich nur ein gesunder Mensch! Viele Grüße von Eurem Sohne Karl."

Wenige Tage später berichteten bereits die Zeitungen aus Metz über das Ereigniß. Sofort reiste

Digitized by Google

der Alte nach dort — damals genossen die Reichstagsmitglieder noch freie Eisenbahnfahrt — und fand nach langem Suchen seinen Sohn in der Gefangenabtheilung des Garnisonlazareths. Der leitende Stabsarzt, zufällig Zeuge des Wiedersehens, tröstete den erschütterten Vater und empfahl ihm ein Gnadengesuch an allerhöchster Stelle einzureichen. Vorläufig gestatte übrigens der Schwächezustand des Kranken dessen Entlassung aus dem Lazareth nicht, was er als Arzt unumwunden erklären werde.

Bei dem Worte »Gnadengesuch« überlief es den Socialdemokraten eiskalt. Welche Erniedrigung für einen Parteivertreter im Reichstage, die Barmherzigkeit der Krone anzurufen, was würden die Anhänger, die Wähler sagen? Und doch geschah das anfänglich kaum Denkbare, als die Nachricht der Verurtheilung des Sohnes zu mehrjähriger Festungshaft anlangte. „Es wäre eine Sünde und Schande, wenn der arme Junge einen einzigen Tag länger im Gefängniß schmachtete, weil sein Vater aus falscher Scham eine unschuldige Eingabe nicht unterzeichnen will. Peter, Peter! thust du's nicht, so schreibe ich und flehe um Gnade, der Kaiser wird's einer gebrochenen Mutter und demüthigen Christin nicht verargen, wenn auch deren Mann ein herzloser Socialdemokrat ist,“ erklärte die Alte bestimmt und fest. Noch selben Abend reiste Schreibold nach Berlin, wo der Reichstag gerade tagte, und verkündete in der nächsten Fractionsversammlung seine Mandatsniederlegung, weil er sich zu einem Schritte gezwungen sehe, der mit den strengen Grundsätzen der Partei schlecht vereinbar sei, den er aber als Vater, als Gatte thun müsse. Ruhig und gelassen erzählte er kurz das Schicksal seiner Kinder: der älteste Sohn in Amerika verschollen, die Tochter im Gefängnisse, der jüngste Sohn zu mehrjähriger Festungsstrafe verurtheilt. „Von hier gehe ich stracks zum Kriegsminister, hab's meiner Frau gelobt, nichts vermag mich davon abzuhalten, möchte aber doch Eurer Achtung, Eures Mitleids nicht entbehren. Versagt mir diesen Trost nicht, ich bitte inständig darum,“ schloß der schwer geprüfte Mann seine Rede, erhob sich langsam und erwartete gebeugten Hauptes den Urtheilsspruch der Anderen. Langes Stillschweigen herrschte, schon wollte der Alte von dannen ziehen, da sprach das durch starre Grundsätze, hohe Begabung und anerkannte Sittenstrenge zum Orakel der Fraction gewordene Parteihaupt: „Genosse Schreibold, ich kann Euch nicht tadeln. Ihr habt Herbes erduldet und bringt freiwillig das Opfer des höchsten Ehrenamtes, das wir verleihen können. Wir nehmen's an, aber ohne Groll, ohne Mißachtung; mit Bedauern sehen wir Euch scheiden. Hier meine Hand!“ Alle Anwesenden folgten dem Beispiele des Führers.

„Reichen Sie das Gnadengesuch sofort ein, berichten Sie über Ihres Sohnes Erlebnisse im Ausland, ich werde noch heute telegraphisch Einsendung der Acten veranlassen und nach deren Befund Sr. Majestät berichten, hoffentlich günstig,“ beschied der Kriegsminister den Bittsteller mit gewohnter Höflichkeit.

Der Zufall fügte es, daß an einem und demselben Tage der Kaiser die beiden Begnadigungen unterzeichnete. An den Rand des Berichtes über Karl schrieb er mit Blaustift in großen Buchstaben: „Hat sich schwer gegen die Disciplin vergangen und der Fahnenflucht schuldig gemacht, aber wo die Vorsehung bereits so hart gestraft, da können irdische Richter schweigen. Begnadigt! W. R.“

Kurz hintereinander trafen die Geschwister bei den Eltern ein. Willem hatte seine Frau abgeholt, er beabsichtigte, sich um eine freie Meisterstelle in der Maschinenbauanstalt, wo er während seiner ersten Ehestandsjahre beschäftigt gewesen, zu bewerben, und schien des Erfolges sicher.

Es war ein schmerzliches Wiedersehen. Der alte Schreibold trat einen Augenblick in die Wirthsstube, die anwesenden Gäste gewohntermaßen zu begrüßen. Am runden Stammtisch saßen mehrere Gesinnungsgenossen, sie rühmten die Fortschritte der Socialdemokratie, welcher die Zukunft gehöre, krankten auf Beseitigung aller Vorurtheile, Standesunterschiede und Throne, auf die vereinigten Staaten von Europa u. s. w.

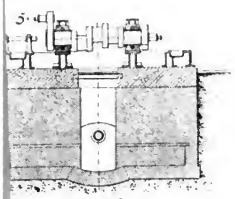
„Heute kann ich euch keinen Bescheid thun, heute nicht allen Fürsten fluchen, denn Einer gab mir meine Kinder wieder. Segen auf ihn und sein Haus!“ sprach der Alte mit bewegter Stimme und wünschte den verblüfften Freunden gute Nacht.

* * *

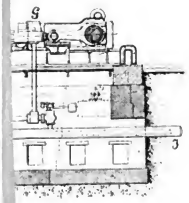
In unserm ersten Stücklein erreichten Jan und Griet, geläutert durch Unglück und bittere Erfahrungen, den Hafen beschiedenen Glücks und stiller Zufriedenheit. Gelingt dies auch Willem und Traud? Wir wissen's nicht, denn dunkel ist die Zukunft. Mit einem Spruche Salomonis haben wir begonnen, mit einem Spruche des weisen Königs wollen wir schließen: „Ein fleißiges Weib ist eine Krone ihres Mannes; aber eine Unfleißige ist ein Eiter in seinem Gebein.“ Was vor Jahrtausenden galt, gilt heute noch. Wer der Frauen nicht achtet, dem gelingt nimmer die Lösung der socialen Fragen, er baut auf Sand.

Digitized by Google

ɔn Gebrüder Davy in Sheffield.



Schnitt G. H.



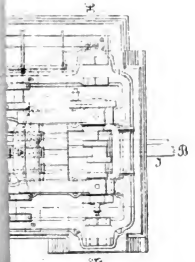
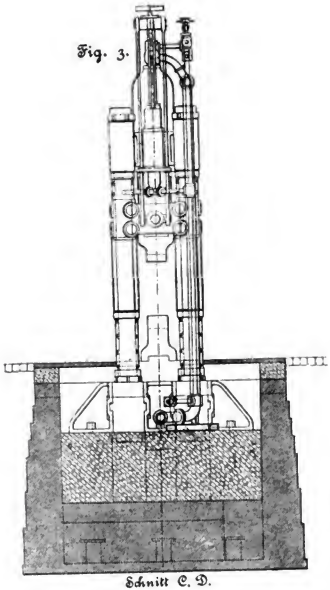
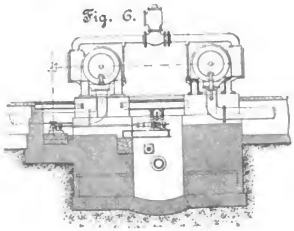


Fig. 3.



Schnitt C. D.

Fig. 6.



Schnitt E. F.

Digitized by Google

Gasmotoren-Fabrik Deutz

in DEUTZ bei KÖLN.

Billigste und bequemste Betriebskraft,
keine Gefahr, keine beständige Wartung, kein Geräusch, stets betriebsfertig, kann ohne polizeiliche Erlaubniss in jedem Stockwerke aufgestellt werden.
Feuerassecuranz-Prämie nicht beeinflusst
Geringster Gasconsum.

Höchste Auszeichnung auf allen Ausstellungen.

20000 Exemplare im Betrieb mit mehr als 60000 Pferdekraft.
In allen Grössen von ½ bis 100 Pferdekraft für Handgewerbe und Grossindustrie. Stehende und liegende Anordnung.
Zwillingsmotoren mit durchaus regelmässigem Gang,
speciell für **electrisches Licht** geeignet.
Auf Verlangen Prospecte mit Preislisten und Zeugnisse zur Verfügung.

766 Bei eigener rationell betriebener Gasfabrik pro effective Pferdekraft und Arbeitsstunde
1 Kilogramm Kohlenverbrauch.

Schornsteine:

Neubau
(für chemische Fabriken, aus extra säurebeständigen Steinen).
Höherführung,
Binden,
Graderichten,
Ausfugen,
Anbringen der Blitzableiter
während
des
Betriebes
durch
pat. Steige-Apparat.

Bestehen des Geschäfts seit 1870.

Brennöfen:

(Patent)
für Ziegel-Steine, Kalk, Cement etc.
bei **geringstem** Kohlenverbrauche
und
gleichmäfsig **gut** gebrannter **reinfarbiger** Waare.
Betriebs-Uebernahme. Garantie.
Referenzen.

749

Wilh. Eckardt, Ingenieur, Dortmund.

Lichtpausverfahren für schwarze Striche auf weifsem Grunde

System Bertsch.

Eingeführt bei vielen Behörden und hervorragenden industriellen Etablissements.

Die Lichtpausen sind von Zeichnungen nicht zu unterscheiden. Sie können wie diese angelegt werden. Man kann auch mit Leichtigkeit die schwarzen Striche corrigiren.

Präparirtes Papier, die zum Verfahren nöthigen Apparate und Becken, Probebilder, Preiscourante, sowie jede etwa gewünschte Auskunft durch den Generalvertreter für Deutschland ausschliefslich der Reichslande

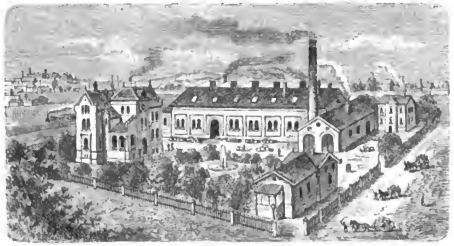
Otto Philipp, Ingenieur, Berlin NW., Beethovenstr. 1.

Die Vervielfältigung von Zeichnungen in schwarzen Strichen auf weifsem Grunde und weifsen Strichen auf blauem Grunde wird von demselben übernommen. 667

Digitized by Google

Dortmunder Gummi-Waaren-Fabrik

Prämiirt auf der Gewerbe- und Kunst-Ausstellung zu Düsseldorf.



Specialität: Vulkanisirte Gummi-Fabricate für technische Zwecke.

Carl Pahl, Dortmund. 826

Emil von Gahlen & Cie. in Gerresheim bei Düsseldorf

liefern als Specialität:

Kessel-, Brücken-, Gasometer- und Schiffs-Nieten in I. Qualität

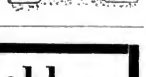
sowie conisch gepreßte **Nieten aller Art** in Eisen, Kupfer und Messing. 823

Georg von Cölln, Hannover.

Stabeisen, gewalzt und geschmiedet. **Kesselblech, Reservoirblech, Feinblech.**
Façoneisen I, U, L, Z u. a. **Zinkblech, Verzinkte** und **verzinnte Bleche.**
Eiserne Bauconstructionen. Gufseiserne Säulen, Fenster etc.
Transportable Eisenbahnen nebst Weichen, Drehscheiben, Wagen etc. etc.

Schienen
für Anschlufsbahnen und Strafseneisenbahnen.

Alleinvertrieb des
Oberbaues für Strafsen-eisenbahnen 736
Patent **Heusinger von Waldegg.**



Ausführung von Bahnanlagen.

Friedrich Thomée, Werdohl,

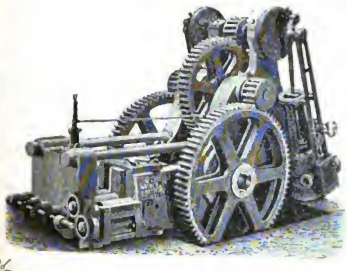
Puddlings- und Walzwerk, Drahtzieherei und Drahtstiftfabrik,
liefert:
Eisen- und Stahl-Walzdraht
aller gebräuchlichen Dimensionen, **rund, viereckig, halbrund** und **flach;**
Gezogenen Eisen- und Stahl-Draht,
blank, geglüht, verkupfert, verzinnt und verzinkt;
***Geölten Einfriedigungs-Draht** in Eisen und Stahl;*
Drahtstifte. 798

Digitized by Google

Werkzeugmaschinen-Fabrik in Dortmund

WAGNER & Co.

Werkzeugmaschinen **aller** Art.



Specialität für Hüttenwerke:

Dampf-Luppenscheeren (bis zu 260 mm□ schneidend).
Dampf-Blechscheeren (für Bleche bis 3 m Breite und 40 mm Dicke).
Lochmaschinen und **Pressen** zur Fabrication eiserner **Schwellen, Laschen** etc.
Richtpressen aller Art, **Fraismaschinen.**
Kaltsägen, Helfselsensägen, Pendelsägen.
Biegemaschinen, Zerreifsmaschinen.
Drahtspitz- u. Drahtwickelmaschinen.
Kreisscheeren, Schneidwalzen.
Walzenschleifmaschinen, Frictionshämmer.
Aufzugmaschinen für Asche, Schlacken. etc. etc. 805

Goldene Medaille London.

D. R.-P. 23239.

Prämiirt: Amsterdam — Teplitz — Wien.

C. KORTÜM, Ingenieur

Strelitzerstr. 53 **BERLIN N.,** Strelitzerstr. 53

Seilschlofs-Fabrik

Draht- und Hanf-Seilerei

Verzinkungs-Anstalt

Eisengiefserei, Giefserei für schmiedbaren Guís und Stahlfaçonguís. 715

Braunstein

und

Flufsspath

empfiehlt

in allen Sorten billigst

Christoph Gottlob Foerster

Ilmenau (Thüringen). 781

M. J. W. Bleymüller, Schmalkalden i. Th.

(Gründungsjahr 1836)

Manganhaltiges Qualitäts-Stahlroheisen von reinem Holzkohlenbetrieb

aus phosphorfreien Erzen.

Gleichmäfsig in seiner Beschaffenheit und nicht zu verwechseln mit s. g. Thüringer Holzkohlencisen.

Für besten Hartguís, Tiegelgufsstahl und Puddelstahl. 790

Digitized by Google

Schmiedeis. 2theil. Riemscheiben,
Nabe, Speichen und Zahnkranz
aus **Schmiedeeisen** bis 7 m Durchmesser.

Die biegsame Welle
ermöglicht das **Bohren, Schleifen, Fraisen, Aufreiben** etc. in jedem Winkel, ohne dafs das Arbeitsstück von seiner Stelle bewegt wird.

Bandsägenfeilmaschine.

Tourenzähler
mit unauslöschlichen Porzellanziffern

M. Selig jun. & Co. in **Berlin N. W.,** Karlstrafse 20.

August Bagel
Düsseldorf
Buchdruckerei ✣ Lithographie ✣ Buchbinderei
Lichtdruck ✣ Papierfabrik ✣ etc. etc.
empfiehlt sich
in sämmtlichen ins Fach schlagenden Arbeiten
unter Zusicherung eleganter und prompter Ausführung.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 8. August 1886. 6. Jahrgang.

Stenographisches Protokoll

der

General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

vom

27. Juni 1886

(Hierzu Blatt XXIV bis XXVI).

Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mittheilungen.**
2. **Ueber die rheinisch-westfälische Kleineisen- und Stahlwaaren-Industrie.** Vortrag von Herrn Ingenieur **Haedicke,** Director der Fachschule für die Stahlwaaren- und Kleineisenindustrie in Remscheid.
3. **Ueber die Zusammensetzung der Thomasschlacke und ihre Begründung.** Vortrag von Herrn **G. Hilgenstock,** Hörde.
4. **Ueber die neueren Erfahrungen in der oberschlesischen Hochofenindustrie.** Herr **H. Macco,** Siegen.

Der Vorsitzende des Vereins, Herr **C. Lueg**-Oberhausen, eröffnete die Versammlung um 12 Uhr mit folgenden Worten:

Meine Herren! Ich eröffne die heutige Versammlung, indem ich Sie namens des Vorstandes freundlichst willkommen heifse.

Indem ich sofort zum 1. Punkt der Tagesordnung: „Geschäftliche Mittheilungen," übergehe, gestatte ich mir, Ihnen folgendes vorzutragen.

Ueber die Vertheilung der Aemter im Vorstande für das laufende Geschäftsjahr hat Ihnen das Protokoll in Nr. 2 unserer Zeitschrift die nöthigen Mittheilungen bereits gemacht. Ich habe nur hinzuzufügen, dafs der Vorstand sich veranlafst gesehen hat, noch ein Mitglied zuzuwählen, nämlich Herrn Hüttendirector Aug. Haarmann in Osnabrück. Ich hoffe, dafs diese Zuwahl Ihre Zustimmung findet und nehme an, dafs, wenn kein Widerspruch erhoben wird, Sie einverstanden sind. (Zustimmung.)

Durch die betreffende Veröffentlichung in »Stahl und Eisen« sind Ihnen die vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine unter unserer Mitwirkung und derjenigen des Vereins deutscher Ingenieure aufgestellten „Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau" bekannt geworden. Mit Vergnügen stelle ich fest, dafs hierbei die von uns vertretenen Ansichten im Wesentlichen angenommen worden sind und dafs namentlich die Qualitätsvorschriften für die Materialien gemäfs den Angaben unseres Gutachtens

Digitized by Google

in diesen Vorschriften Aufnahme gefunden haben. Wir haben diesen Erfolg namentlich den Bemühungen des Herrn Generaldirectors Offergeld-Duisburg zu verdanken, welcher sich den sämmtlichen, ihm von unserer Commission übertragenen Aufgaben mit außerordentlichem Eifer unterzogen hat, und ich möchte Herrn Offergeld hierfür an dieser Stelle noch unseren besonderen Dank aussprechen.*

Ueber die Thätigkeit, welche der Verein in bezug auf Herbeiführung einer Aenderung der bestehenden Vorschriften für die Anlegung von Dampfkesseln hinter Puddel- und Schweifsöfen entwickelt hat, finden Sie ebenfalls das Nähere in Nr. 2 der Zuschrift mitgetheilt. Der letzte Schritt, den der Verein in dieser Angelegenheit gethan hat, hat darin bestanden, dafs wir nochmals ein Gesuch an den Herrn Minister für Handel und Gewerbe gerichtet haben, dessen Tenor im wesentlichen dahingeht, von Specialvorschriften behufs Hemmung der Einwirkung der Heizgase auf den Kessel abzusehen, vielmehr die zur Ausführung in dieser Beziehung anzuwendenden Mittel dem Kesselbesitzer zu überlassen. Eine Antwort auf dieses Gesuch ist noch nicht erfolgt.

Sodann habe ich Ihnen noch mitzutheilen, dafs wir mit der Absicht umgehen, eine Normalhärteskala für Flufseisen und Flufsstahl aufzustellen. Ich glaube, dafs dieses Vorgehen auch von Ihnen gebilligt werden wird, da dies der beste Weg erscheint, um die Unsicherheit, welche bei Bestellungen zwischen Consumenten und Producenten herrscht, nach Möglichkeit zu beseitigen.

Ich habe ferner noch anzuführen, dafs unser Verein mit dem Berliner Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses in Verbindung getreten ist, um gemeinschaftlich mit demselben auf der Königlichen Prüfungsanstalt in Berlin Festigkeitsversuche bezüglich des Verhaltens von Eisen und Stahl bei höheren Temperaturen zu machen. Die vom Vorstande eingesetzte Commission, welche aus den Herren Brauns, Minssen und Massenez besteht, hat sich bereits in bejahendem Sinne für unsere Betheiligung an den Versuchen ausgesprochen und wird einer Zusammenwirkung mit dem Berliner Verein unter der Voraussetzung zustimmen, dafs beiden Vereinen bei Aufstellung des Programms der Versuche, und bei der Ueberwachung der Ausführung gleiche Berechtigung zugestanden wird.

Ich habe weiter zu berichten, dafs der Verein auch gegenüber den Bestrebungen, im Jahre 1888 in Berlin eine nationale Gewerbeausstellung zu veranstalten, Stellung genommen hat. Eine Betheiligung an derselben würde für unsere Werke eine Summe von nutzlosen Opfern bedeuten, deren Aufbringung wegen der gegenwärtigen überaus gedrückten Geschäftslage sehr schwer fallen würde. Um daher die in dieser Beziehung von dem Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller gethanen Schritte zu unterstützen, hat Ihr Vorstand in seiner letzten Sitzung eine Resolution gefafst, welche Ihnen zwar durch die letzte Nummer unserer Zeitschrift bereits bekannt geworden ist, die ich aber bei der Wichtigkeit der Sache hier nochmals vorzutragen mir gestatte. Dieselbe lautet:

> Der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute erklärt bezüglich der für das Jahr 1888 beabsichtigten Gewerbeausstellung in Berlin seine volle Uebereinstimmung mit den ablehnenden Beschlüssen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und erhebt entschiedenen Widerspruch gegen den Versuch, einer weder zeitgemäfsen noch in ihren Erfolgen gesicherten Theilausstellung den Namen einer deutsch-nationalen geben zu wollen. Ein derartiges Unternehmen bedarf der freien, opferwilligen Zustimmung der Hauptindustriezweige Deutschlands, welche Grundlage der geplanten Ausstellung fehlt.

Ich hoffe, dafs Sie auch nach dieser Richtung dem Vorgehen Ihres Vorstandes Ihre Zustimmung nicht versagen werden. (Beifall.) —

Gestatten Sie mir nun, Ihnen einige Mittheilungen über die Entwicklung unserer Zeitschrift »Stahl und Eisen« zu machen. Der Zeitpunkt dafür ist insofern angezeigt, als wir am 1. Juli d. J. auf ein fünfjähriges Bestehen unserer Zeitschrift zurückblicken können. In der ersten Nummer ist ein Vorwort abgedruckt worden, worin es heifst: „Die eingehende Erörterung aller wichtigen technischen und wirthschaftlich-technischen Fragen auf dem Gebiete der Eisenindustrie ist die Aufgabe der neuen Zeitschrift." Inwieweit nun die Redaction dieser Aufgabe gerecht geworden ist, das mufs ich allerdings Ihrer und der öffentlichen Beurtheilung anheimgeben; wenn ich aber die Ausdehnung und die vermehrte Auflage des Blattes ins Auge fasse, dann darf ich wohl die Hoffnung aussprechen, dafs das, was wir vor fünf Jahren versprochen haben, seitens der Vereinsmitglieder sowohl wie des übrigen Leserkreises wenigstens als theilweise erfüllt angesehen wird.

Es begann der Absatz im Jahre 1881 mit 700 Exemplaren, welche Zahl im ersten Semester 1882 auf 850 Exemplare und im zweiten Semester 1882 — allerdings nach Hinzutritt der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller — auf 1000 Exemplare stieg. Die Höhe der Auflage steigerte sich dann allmählich wie folgt:

* Von den „Normalbedingungen" sind noch etwa 60 Exemplare bei der Geschäftsführung vorhanden.

Digitized by Google

1883	=	1250	Exemplare
1884	=	1350	„
1885	=	1400	„
1886	=	1500	„

Ich glaube, es wird Sie noch interessiren zu vernehmen, wie der Absatz der Zeitschrift nach verschiedenen Ländern sich gestaltet:

In Deutschland verbleiben		1045	Exemplare
Nach Oesterreich-Ungarn	gelangen	154	„
„ Rufsland	„	59	„
„ England	„	28	„
„ Nordamerika	„	35	„
„ Schweden u. Norwegen	„	24	„
„ Frankreich	„	24	„
„ anderen Staaten	„	66	„

Ich glaube, dafs es für unsere Zeitschrift ein hocherfreuliches Zeichen ist, dafs sie sich gewissermafsen über die gesammte industrielle Welt in einer namhaften Zahl von Exemplaren verbreitet hat, und bei dieser Gelegenheit möchte ich es aussprechen, dafs dieser Erfolg nur erreicht worden ist durch die Geschicklichkeit und andauernde Thätigkeit der Redactionscommission, der ich bei dieser Gelegenheit — wie ich annehmen darf, unter Ihrer aller Zustimmung — gern und freudig unsern besten Dank ausspreche. (Bravo!)

Damit haben meine Mittheilungen ihr Ende erreicht. Wir gehen nun über zum 2. Gegenstand unserer Tagesordnung und ich bitte Herrn **Haedicke**, das Wort zu ergreifen zu seinem Vortrage

über die rheinisch-westfälische Kleineisen- und Stahlwaaren-Industrie.

Herr Director **Haedicke**-Remscheid:

Die Technik der Kleineisen- und Stahlwaaren-Industrie ist bekanntlich über die ganze civilisirte Welt vertheilt. Die Vorposten derselben sind die Dorfschmiede, Wagenbauer und Hufschmiede, in zweiter Linie die Stadtschlosser. Diese sorgen für die allernächsten Bedürfnisse der heutigen Menschheit an Allem, was aus Eisen und Stahl ist, zum mindesten an Reparaturen, und ein nicht unwesentlicher Theil der Producte unserer Walzwerke gelangt in die Hände dieser Consumenten. Die intelligenteren Kräfte passen sich dem örtlichen Bedarf mehr und mehr an, durch die Reparaturen erlernen sie die Construction und den Bau der Apparate, und so sind namentlich viele Maschinenbauer aus dem genannten Stande hervorgegangen. Man kann vielleicht sagen, dafs dies mit die am besten fundirten sind, denn sie sind mit dem Bedürfnifs aufgewachsen und nicht momentan durch Speculation entstanden. — Vom allgemeinen Maschinenbauer, der Alles fertigt, was von Eisen ist, zum Specialfabricanten ist aber nur ein Schritt, und damit gelangen wir in das Gebiet der eigentlichen Fabrication, der Massenproduction. So entstanden die Fabriken für landwirthschaftliche Maschinen in der Nähe der grofsen, offenen Ländereien, die Fabriken für Spinn- und Webstühle u. s. w. in den grofsen Districten der Textilindustrie und anlehnend an diese die Dampfmaschinenbauanstalten, sowie die Werkzeugmaschinenfabriken.

Anders ist es mit dem eigentlichen Kleineisenzeug gegangen. Zwar bildeten sich auf gleiche Weise Werkstätten für die Unzahl von Gegenständen dieser Art, aber doch nur sehr vereinzelt und es ist eine ganz eigenartige Erscheinung, dafs gerade Rheinland und Westfalen es sind, welche diese Industrie für Deutschland vorzugsweise beherbergen. Und wenn man nun gar das eigentliche Centrum der Werkzeugfabrication, das bergische Land, besucht und sich die in des Wortes vollster Bedeutung »bergische Industrie« näher ansieht, dann fragt man sich unwillkürlich: Wie kommt diese Fabrication dort oben hin, wo weder Eisen noch Kohlen sich finden, wo selbst das Wasser mühsam heraufgebracht werden mufs; und wie war es möglich, dafs dieselbe unter so ungünstigen Umständen und bei so aufserordentlich ungünstigen Verkehrsmitteln die enorme Bedeutung erlangt hat, die sie besitzt? Die Hütten schliefsen sich an Eisen- oder Kohlenbergwerke, die Maschinenfabriken an grofse Fabrikbezirke an und selbst die Vorläufer der Hütten, die Luppenschmieden, in welchen der Schrott zusammengeschweifst und zu Rohmaterial verarbeitet wird, ziehen sich nach den Orten des Bedarfs. Aber die eigentliche Kleineisenindustrie befindet sich — scheinbar — weder in der Nähe der Consumenten noch an den Fundstätten von Eisen und Kohle, sondern vorzugsweise eben auf den Bergen des bergischen Landes, abgelegen vom Verkehr.

Digitized by Google

Diese Frage ist nicht ganz einfach zu beantworten und ich werde mir erlauben, später noch einmal auf dieselbe zurückzukommen; einstweilen mufs ich um die Erlaubnifs bitten, etwas in die Vorzeit zurückgehen zu dürfen. In innigem Zusammenhange mit den heutigen Kleinschmieden unserer Berge stehen die industriellen Urväter derselben auf den weiteren Bergen Rheinlands und Westfalens, namentlich des ersteren, welche die Spuren ihrer Thätigkeit, jene mannigfach zerstreut zu findenden uralten Schlackenhalden der Rennfeuer, dort hinterliefsen. Und was ist's, was die Alten da geschaffen haben? Nun, nichts Anderes als das erste und, wenn Sie wollen, das edelste Geräth des Menschen, die Waffe. Die Waffe war das erste Geräth, welches den Menschen vom Thier unterschied, und das erste Wesen, welches den Stein ergriff, um seinen Gegner zu ersehlagen, ist, abgesehen von allem Religiösen, als dasjenige anzusehen, welches die erste Stufe zum Menschen erklomm. Und dasselbe Fabricat, welches noch heute Solingen, das moderne Damaskus, auszeichnet, wurde vor sicher mehr als tausend Jahren in demselben Bezirke gefertigt.

Es ist nun nicht meine Absicht, Sie in die Waffenfabrication der alten Völker einzuführen: die Bibel und die anderen ältesten Quellen erwähnen schon das Eisen, stellenweise freilich mit dem Begriff »Erz« vermengt. Unsere deutschen Gräber genügen schon, um darzuthun, dafs die Lanze, das Schwert, später der Helm, der Panzer und die anderen Theile der Rüstung, bereits weit früher gefertigt wurden, bevor man anfing, die Beweise hierfür urkundlich niederzulegen. Die ursprünglich etwa in dem heutigen Schleswig ansässigen Cimbern besafsen schon 100 Jahre vor Chr. Geb. Rüstungen mit Thierfiguren verziert und eiserne hutförmige Helme und Panzer.* Die Fertigkeit aber, aus Eisen Helme zu fertigen, setzt voraus, dafs bereits damals die Kenntnifs der Eisenerzeugung und die Technik des Schmiedens und Breitens eine alte, beziehungsweise viel geübte gewesen sein mufs. Es ist nun freilich die Frage, ob die oben genannten Schlackenhalden unserer Gegend mit jenen cimbrischen Waffen etwas zu thun haben. Es ist vielmehr die Annahme nicht absolut zu verwerfen, dafs die Erzlager Schwedens bereits frühzeitig Veranlassung zur Ausnutzung derselben gegeben haben, falls man nicht die südlichen Lagerstätten des Harzes und Thüringens mit hineinziehen will, und auch die sehr alte und der Solinger ähnliche Industrie Schmalkaldens läfst dieser Vermuthung nicht die Begründung fehlen. Dem letzteren steht zur Seite, dafs die sämmtlichen uralten Fundstätten vorzugsweise germanische Waffen geliefert haben, so dafs man annehmen mufs, dafs die nordische Waffenschmiedekunst ausschliefslich eine deutsche gewesen sei. Bedeutsam erscheint die vielgerühmte Waffenschmiedekunst der Burgunder, welche, ursprünglich an der mittleren Weichsel und Oder ansässig, um 400 nach Christo an den Rhein zogen, denselben überschritten und das alte Burgundische Reich gründeten. Zum mindesten wurde also um diese Zeit in den von uns südlich gelegenen Gegenden am Rhein, dem Nassauischen und in der Eifel Eisen verarbeitet. Und in diese Zeit, von 400 bis 600 nach Chr., müssen wir auch die mythischen Helden verlegen, von denen unsere alten deutschen Sagen berichten und denen ein geschichtlicher Hintergrund sicher nicht fehlt. Vergegenwärtigen wir uns endlich die im ersten Jahrhunderte nach Christi Geburt stattfindenden Kämpfe der Römer, am linken Rheinufer, welche bereits um 360 v. Chr. sogar eiserne Helme für die Kerntruppen eingeführt hatten, fügen wir hinzu, dafs bereits die Sigambrer, welche vor Chr. Geb. die Districte der heutigen Mark bewohnten, den eisenbewaffneten Römern erfolgreichen Widerstand zu leisten vermochten, bis sie im Jahre 8 v. Chr. vom Tiberius zur Auswanderung nach der Waal gezwungen wurden, so erscheint es geradezu undenkbar, dafs, wie bisher alle Geschichtsschreiber annehmen, erst um 1150 n. Chr. die Kunst des Waffenschmiedens nach Solingen gelangt sei. Wenn also nicht schon die alten Germanen lange vor jener Zeit aus unseren Gegenden ihre Lanzenspitzen und Schwerter bezogen haben, so sind es sicher die Römer gewesen, welche während ihres langen Aufenthalts am linken Rheinufer diese Industrie hier gegründet, und dann haben wir die in der Eifel befindlichen Schlackenhalden spätestens ihnen zu verdanken. Jene Angaben, dafs Graf Adolf IV vom Berge im Anfange des 12. Jahrhunderts Waffenschmiede nach Solingen gezogen habe, kann sich daher nur auf eine Auffrischung der Waffenschmiedekunst beziehen, welche wohl in den vorhergehenden Jahrhunderten theilweise verloren gegangen sein mag und zu welcher Fachleute aus verschiedenen Gegenden herangezogen wurden.** Wenigstens deutet das älteste Solinger Zeichen, der Wolf, welcher auch auf den steierschen und spanischen alten Klingen zu finden ist, daraufhin. —

* Siehe Demmin: Die Kriegswaffen. Leipzig 1866. Seite 57. — Als weitere Quellen haben mir u. A. zu Gebote gestanden: Eversmann, die Eisen- und Stahlerzeugung zwischen Lahn und Lippe, Dortmund, 1804. Statistische Darstellung des Kreises Mettmann, Langenberg 1864. Sauerland, Geschichte der Stadt Hagen, Dortmund 1872. Quanz, Eisen- und Stahlmanipulation in Schmalkalden, Nürnberg 1799. Karsten, metallurgische Reise, Halle, 1821. Rudolf Cronau, die Solinger Klingenindustrie, Stuttgart, 1885. Adrefsbuch der Stadt Remscheid, 1884 Holtmanns, Chronik von Cronenberg, Remscheid, 1877. Alphons Thun, Industrie am Niederrhein, Leipzig. 1879.

** Cronau gelangt in seiner Geschichte der Solinger Klingenindustrie zu denselben Schlufs und scheint mit den Referenten der Einzige zu sein, welcher denselben im Gegensatz zu den bisherigen Annahmen aufrecht erhält.

Digitized by Google

Die Methode der Eisenerzeugung war damals, wie mit Sicherheit anzunehmen, die uralte Rennarbeit, wie sie noch heute in ganz uncultivirten Gegenden zu finden ist. Sie hatte die künstliche Windzuführung durch fremde Kraft nicht nöthig und konnte daher auf den Bergen, mitten im Walde durchgeführt werden, wo eben heute noch die Schlacken gefunden werden. Das Product war bekanntlich ein Klumpen (Wolf*), welcher, weder Roheisen, noch Schmiedeisen, noch Stahl, sondern wohl namentlich ein Gemenge der beiden letzten Materialien erst einer neuen Durcharbeitung bedurfte. So ist klar, dafs die Qualität einer so unvollkommenen Arbeitsmethode sehr ungleichartig sein mufste, aber auch wahrscheinlich, dafs ab und zu eine recht gute Klinge entstand, und das adrige Aussehen vieler alten, in den Sammlungen befindlichen Schwerter erinnert lebhaft an den Damast, jene gesuchte Mischung von Eisen und Stahl, welche die Zähigkeit mit der Härte in erwünschter Weise verbindet. Solcher Art werden die Klingen gewesen sein, welche wie Siegfrieds Balmung, der Argurwadel des Fritjof, der Mimung Wielands, des Schmiedes u. s. w. in unseren Sagen eine so grofse Rolle spielen.

Wenn man nun den Gedanken festhält, dafs die ersten Producte der Eisenindustrie Waffen gewesen sind, und wenn man an den grofsen Bedarf dieser und der Rüstzeuge denkt, so ergiebt sich von selbst die Ueberzeugung, dafs dieser Industriezweig schon früh ein recht ausgedehnt betriebener gewesen sein mufs und dafs von demselben auch sehr bald die Bedürfnisse der Landwirthschaft einerseits und der Hauswirthschaft andererseits gedeckt wurden. Es ist dann natürlich, dafs wir später in denselben Gegenden auch eine vollkommnere Art der Eisenerzeugung finden. Der Wolfsofen wird höher und statt der getretenen Bälge der Isersehmitten, deren Besitzer mit ihrem etwa 20 kg schweren Becken (= 42¼ Pfd.) die Werkstatt verliefsen, um ihr Erzeugnifs an den Mann zu bringen, übernahmen die von Wasserrädern getriebenen Gebläse die Arbeit. Dies zwang aber die Schmiede schon, in die Thäler hinabzusteigen. Das Wasserrad, das Gebläse und der alsbald sich findende Wasserhammer erfordern ferner schon eine sehr weit vorgeschrittene Cultur und es darf daher nicht Wunder nehmen, wenn mehrere Jahrhunderte über diesem Fortschritt verfliefsen. Erst in der Mitte des 15. Jahrhunderts erscheinen im Siegenschen die Wasserräder zum Betrieb der Hämmer. Dieselben kamen erst 1642 nach Cronenberg und gegen 1700 waren dort erst 11 Stück. Aufserdem haben wir bereits mit einer Arbeitstheilung zu rechnen: die höheren Oefen geben zwar ein sichereres Resultat, aber auch ein roheres Eisen und erfordern ein schwierigeres und eingehenderes Umarbeiten. So entstanden wahrscheinlich im 9. Jahrhundert unter dem Einflufs der nach der Völkerwanderung sich zuerst in der Steiermark wieder hebenden Eisenindustrie die höheren Oefen und die von ihnen getrennten Frischfeuer. Trotzdem fand man noch im Jahre 1444 5 Rennfeuer im Nassauischen: Dillenburg, Heyger, im Wissenbach, auf der Schelde und zu Eisenradt, und sogar 1611 noch 3, zu Heyger, Ebersbach und Steinbrück.

Aus dem soeben erwähnten Grunde haben sich diejenigen Oefen am längsten gehalten, welche mit einem besonderen Frischprocefs im Ofen selbst abschlossen. Die Düse wurde nach dem eigentlichen Schmelzprocefs geneigt (sie erhielt Stich), auch wohl erst mit einer Lehmnase versehen, um den Wind herunter zu leiten, und man erhielt ein halbgares Product, welches beim Frischen nur einmal am Winde niedergeschmolzen zu werden brauchte. Der Ofen lieferte dasselbe in Form langer Stangen, meistens nur zwei täglich, welche man »Goes« nannte, ein kohlenstoffarmes, also halbgares, dickflüssiges Material, wie es namentlich die Osemundschmiede** bis noch vor etwa 60 Jahren verarbeitete. Es ist mir gelungen noch eine solche Goes aus der Eifel zu erhalten, wohl die letzte, welche überhaupt vorhanden ist. Sie stammt nach Angabe des früheren Besitzers, Herrn Alb. Poensgen in Blumenthal, aus dem Ende des vorigen oder vielleicht aus dem Anfange dieses Jahrhunderts und ist unten ausgestellt worden. Daneben habe ich das Modell eines Frischfeuers, nat. Gr., gesetzt, wie es seiner Zeit für die Osemundschmiede dort gebräuchlich war und welches ich der Güte des Herrn Stoffels, Dahlbenden, verdanke. — Dem Frischfeuer schlug die Todtenglocke im Jahre 1784, als der Puddelofen eingeführt wurde, und heute giebt es wohl nur noch wenige, welche die frühere Eisenfrischarbeit unserer Gegend aus eigener Anschauung kennen. Dagegen soll sie in der Steiermark noch geübt werden. — Die weiteren Fortschritte der Eisenerzeugung

* Man kann die Frage aufwerfen, ob nicht zwischen der Bezeichnung »Wolf« für den Stahlklumpen der alten Rennfeuer, die später auch den Namen »Wolfsöfen« erhielten, und jenem Stempel eine Beziehung bestanden hat, und ob man nicht daraus schliefsen kann, dafs nach längerer Zeit, nachdem man bereits andern Stahl fertigen gelernt, das Wolfszeichen auf solche Klingen geschlagen wurde, welche der Rennarbeit entstammten.

** Dieser Name »Osemund« scheint ausschliefslich märkisch zu sein. Das westfälische Eisen wurde von der deutschen Hansa auf dem Markte zu Brügge bereits 1430 unter diesem Namen aufgeführt. (Eversmann, Seite 215.) In der Eifel nannte man dieselbe Operation das »Vogelziehen« und im Schmalkaldischen scheint die »Löscharbeit«, welche das Material der »Stücköfen« (welche den in Stücke zu zerschlagenden »Gufs« lieferten), dieser Operation entsprochen zu haben. S. Quanz, Eisen- und Stahlmanipulation in der Herrschaft Schmalkalden, Nürnberg, 1799.

Digitized by Google

darf ich hier wohl übergehen, da sie immer mehr und mehr der Grofsindustrie zusteuern, sich also meinem Thema entziehen.

Mit der Fabrication des Eisens Hand in Hand geht die Rohstahlerzeugung im Frischfeuer, welche namentlich in der Mark zu finden war und heute bis auf 3 Feuer zusammengeschmolzen ist: In der Priorei (Volmethal), in Meschede und in Milspe. Auch hier war es der Puddelofen, welcher im Anfang der 60er Jahre, in Hohenlimburg auf Stahl zu arbeiten begann und damit die alte Fabrication auf den Aussterbeetat setzte. — Der erste Cementirofen ist im Jahre 1788 von dem Bürgermeister von Altena dort angelegt worden, jedoch, wie es scheint, ohne geschäftlichen Erfolg. Hieran schliefst sich der Raffinirhammer, welcher, ein Zwillingsbruder des Rohstahlhammers, länger Stand hielt, und trotz des Tiegels, seines ärgsten Feindes, heute noch in etwa 100 Exemplaren sein Leben fristet, freilich stark für die Reckarbeit dressirt.

Das erste Blechwalzwerk wurde bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts in Neuwied eingerichtet. Bis dahin wurde das Blech gebreitet. Das in den Hämmern gelieferte Eisen gelangte, soweit es nicht direct verarbeitet wurde, früher in die Eisenspalterei, ein Schneidewerk, welches die circa 8 mm dicken und 12 cm breiten Flacheisenstäbe zerschnitt. Heute sorgen die Walzwerke für directe Herstellung der dünneren Stangen.

Eine der ersten Specialitäten, welche fabrikmäfsig betrieben wurde, ist der Draht gewesen, für welchen wir 3 Centralstellen finden: die Bezirke der Lenne, der oberen Sieg und die nördliche Eifel. Der Ursprung lag wohl in den erstgenannten Bezirken, wenigstens berichtet Eversmann, dafs dieselbe durch einen gewissen Böcker nach dem zweitgenannten getragen wurde. Ueber die Entstehung der Drahtzüge in der Eifel ist mir nichts bekannt geworden. — Es ist zu vermuthen, dafs der Ursprung auch dieser Industrie eng mit dem Kriegshandwerk zusammenhängt und zwar mit dem sogenannten Maschenpanzerhemd. In Iserlohn fand sich zu Anfang dieses Jahrhunderts eine Fabrik, welche den Namen Panzerhandwerk führte und welche ausschliefslich aus Draht gehogene Waaren fertigte. Die Panzergilde wird laut einem an demselben Orte befindlichen Document schon im Jahre 1443 die „uralte ehrwürdige Panzerzunft" genannt, so dafs also die derselben zu Grunde liegende Drahtindustrie offenbar noch älter sein mufs. Andere Nachrichten deuten darauf hin, dafs sogar Nürnberg den Drahtzug von der Grafschaft Mark empfangen habe. Fügen wir nun hinzu, dafs wir Reste von Maschenpanzerhemden aus dem 3. Jahrhundert (bestehend aus zusammengenieteten Ringen) besitzen, so geht daraus hervor, dafs die Drahtindustrie als die Tochter der Schwertfabrication anzusehen ist und ebenfalls ein aufserordentlich ehrwürdiges Alter aufzuweisen hat.

Die 3 Städte Lüdenscheid, Altena und Iserlohn theilten sich von jeher in die Drahtfabrication in der Weise, dafs Lüdenscheid den gröbsten, Altena die Mittelsorten und Iserlohn den feinsten Draht (Kratzendraht) anfertigte. Das Material war stets Osemundeisen. Iserlohn durfte jedoch seinen bereits vorgezogenen Draht nur von Altena kaufen. Auch Stahldraht ist zuerst in Altena gefertigt worden. Die Abnehmer für den Iserlohner Kratzendraht waren die Tuchfabriken, während der Stahldraht zum grofsen Theil nach Aachen zur Nähnadelfabrication ging. — Diese, wohl eine der nächstältesten Specialitäten, hat für Rheinland und Westfalen in Aachen ihren Ursprung; ist jedoch wahrscheinlich jünger als die schlesische und Nürnberger, obwohl beide ihre Rohmaterialien aus der Mark bezogen. Erst im Jahre 1625 versuchte man in Altena, selbst Nadeln anzufertigen; konnte aber zuerst damit nicht fertig werden. Ein neuer Versuch wurde im Jahre 1780 gemacht, der jedoch ebenfalls fehlzuschlagen drohte, und erst durch die Beihülfe des Staatsministers von Heinitz gelang es, nach grofsen Opfern in Gang zu kommen, wozu die Energie des damaligen Bürgermeisters Rumpe ganz wesentlich beitrug. Im Jahre 1800 begann man die Nähnadelfabrication auch in Iserlohn einzuführen unter Annahme von englischen Verbesserungen und aus jener Zeit erst stammt der enorme Aufschwung, den die märkische Nadelfabrication genommen hat.

Auch die weitere Verarbeitung des Drahtes, ausgedehnt auf Haken- und Schnallenfabrication, Regenschirmgestelle, ist jener Gegend treu geblieben, (Lüdenscheid, Brügge und die Rahmede), wie auch an die Aachener Nadelindustrie sich eine ähnliche Fabrication (in Stolberg bei Aachen) angeschlossen hat. Leider jedoch wird der Draht für die Aachener Kratzen und Nadeln fast nur von England bezogen.

Ein anderer alter Industriezweig der dortigen Gegenden ist die Schwarzblechfabrication, also die Feinbreiterei, welche heute durch die Walzwerke durchaus verdrängt worden ist. Jedoch hat sich ein kleiner Rest dieses Industriezweiges, abgesehen von der Schaufel- und Sensenbreiterei, in der Fingerhutfabrication erhalten, deren Hauptsitz früher in Hemer lag. Auch diese ist dort eingeführt worden und zwar im Anfange des 17. Jahrhunderts durch einen Iserlohner Kaufmann, Namens Löbbecke, mit Hülfe eines Fabricanten Conrad von der Becke, aus Holland her.

Inzwischen hatte sich nun auch die eigentliche, bergische Kleineisenindustrie weiter entwickelt. Die Chronik lehrt, dafs Graf Adolf VII. (1256—1295) Eisenarbeiter aus der Picardie nach Cronenberg verpflanzt habe. Es kann dies jedoch abermals nur als eine Auffrischung der Schmiedekunst

Digitized by Google

betrachtet werden, genau so, wie die über den Vorgänger Adolf IV. um etwa 1150 berichtete Auffrischung der Klingenschmiederei in Solingen. Man verpflanzt keine Industrie nach einem Ort, wenn nicht wenigstens einige Lebensbedingungen für dieselben vorhanden sind. Und die Anknüpfungspunkte hier waren die Reste der dort Jahrhunderte, ja vielleicht über ein Jahrtausend bereits betriebenen gleichartigen Industrie. Einstweilen blieb es auch hauptsächlich bei den Schwertern, Sensen, Sicheln und ähnlichen Schmiedewerkzeugen, unter Benutzung des guten Stahls der märkischen Hämmer. Einen neuen Aufschwung erhielt die dortige Industrie durch die wiederholten Einwanderungen der Hugenotten (1685, nach dem Edict von Nantes), welche die anliegenden Gegenden (Remscheid) besetzten, auch wohl vielfach ihre alten Beziehungen aufrecht erhielten, also neue Absatzquellen für das bergische Land erschlossen. Dies hatte aber sofort ein weiteres im Gefolge. Schon im Jahre 1661 waren auf Grund einer Aufforderung des grofsen Kurfürsten Messer- und Klingenschmiede nach dem Volmethale (Eilpe) gezogen, wo sie auf Grund eines Vertrages vom 1. Mai des genannten Jahres die Herstellung von Wohnungen und Werkstätten zugesichert erhielten. Weitere Privilegien folgten im Jahre 1664. Diesen folgte 1687 ein weiterer grofser Schub, dazu wohl veranlafst durch jenen Zuwachs (Hugenotten) in der Heimath, welche im Emepe- und Volmethale mit offenen Armen empfangen wurden. Das reichlich daselbst vorhandene Gefälle gestattete die massenhafte Anlage von Wasserrädern, und seit jener Zeit liegt der Schwerpunkt des Breitens: Sensen, Sackhauer, Schaufeln etc., im Hagener Bezirke, während die Sägen, auch soweit sie überhaupt noch gebreitet werden, mehr dem Bergischen treu geblieben sind. Die Nagelfabrication trat um 1700 in Cronenberg auf. Nebenher mit dieser Fabrication läuft eine weitere Specialität der Mark und namentlich des bergischen Landes, die Schleiferei, deren z. B. im Jahre 1803 im Bergischen allein 152 vorhanden waren. Eng an diese schliefst sich die Pliefserei und Polirerei, Arbeiten, welche meistens in den oberen Räumen der Schleifkotten vorgenommen werden und die höchste Vollendung der Oberflächen, namentlich der Schneidwaaren, zum Zweck haben. Zu den bisher genannten Fabricaten traten nun bald auch andere Producte, wie Feilen, Schlittschuhe und jene Unzahl von Werkzeugen aller Art.

Es fehlt mir die Zeit, über alle diese sehr interessanten Einzelheiten zu berichten. Sie finden sehr eingehende Schilderungen, auch über die socialen Zustände der damaligen Zeit, in dem bekannten Werke von Alfons Thun: Die Industrie am Niederrhein. Leipzig 1879. Nur mufs ich bemerken, dafs Solingen hier allzu schlecht weggekommen ist. Die Quellen Thuns sind die officiellen Archive, eigene Beobachtungen und nicht zum geringsten Theil auch Berichte von Sachverständigen, deren Namen er auch oft mit grofser und begründeter Anerkennung angiebt. Leider scheint er jedoch in Solingen aus einer weniger klaren Quelle geschöpft zu haben. Seine diesbezüglichen Berichte in bezug auf Handel wie auf Industrie (siehe Seite 88) sind oft recht trübe und werden am besten durch die Namen Weyersberg, Henkels, Kirschbaum u. s. w. widerlegt. Eine weit klarere Quelle ist das mir erst während der vorliegenden Bearbeitung bekannt gewordene Werk von Cronau, welches ich bereits oben erwähnte. Derselbe weist nach, wie, genau im Gegensatz zu früheren Ansichten, die Solinger Klingenindustrie nach aller Herren Ländern, zum Theil oft durch recht drastische Mittel, verschleppt wurde. So hat Friedrich Wilhelm I. im Jahre 1731 4 Solinger Meister nebst 4 Gehülfen mit Gewalt gegen 4 baumlange Russen vertauscht, welche ihm von Kaiserin Anna von Rufsland für seine Riesengarde gesandt wurden.

Während nun die Bezugsquellen bis etwa zum Ende des vorigen Jahrhunderts die märkischen, bergischen und Eifeler Hammerwerke waren, im Hintergrunde die Siegener Hütten, begann mit dem Ban der Puddelöfen ein kolossaler Umschwung in dieser Beziehung und ein ebenso kräftiger Aufschwung der einschlägigen Industrie.

Bis zu jenem Zeitpunkt nahm die innerhalb der Bezirke der Kleineisen-Industrie als ihre eigentliche Grundlage erhaltene Production an Schmiedeisen, Roh- und Raffinirstahl und die Holzkohle einen ganz wesentlichen Antheil an derselben; nunmehr aber begann die Steinkohle die Oberhand zu gewinnen und die grofsen Eisenwerke des Ruhrgebietes zogen jenen Theil der damals noch klein zu nennenden Eisenindustrie an sich. Desto mehr ging die Verarbeitung des Eisens voran, und die Stahlhämmer wurden zu Reck- und Breithämmern. Aber ganz naturgemäfs neigte sie sich nunmehr dem Ruhrgebiet zu und der Süden verlor seine Anziehungskraft. Die Bedeutung der Maschine wuchs rapid, die Wasserkraft genügte nicht mehr und man begann sie ganz zu vernachlässigen. Der Wunsch, dem Centrum des Betriebes am nächsten zu sein, überwog den Vortheil der von der Natur gebotenen Wasserkraft und so sehen wir immer mehr und mehr die Kleinindustrie sich aus den Thälern zurückziehen und auf den Bergen sich concentriren.

Eine ganz enorme Bedeutung für diesen Umstand hat die einseitige Entwicklung der Verkehrswege gehabt. So lange die grofsen befestigten Strafsen, welche namentlich dem Einflufs des Ministers von Heinitz und später dem rastlosen Eifer des Freiherrn von Stein zu verdanken sind, einigermafsen gleichartig vertheilt waren, konnte jeder Bezirk, soweit es seine Rohmaterialien

Digitized by Google

gestatten, theil haben an der gemeinsamen Arbeit. In dem Augenblicke, wo die Eisenbahn* einige Districte bevorzugte, wurde die Lebensfähigkeit der anderen untergraben. So ging die Eifel-Industrie fast zu Grunde, und erst die in der Neuzeit geschaffene Bahn hat dieser bislang so vernachlässigten Gegend wieder ein freilich immer noch nur schwach pulsirendes Leben eingehaucht. Die Königl. Regierung ist dauernd bemüht, der bislang so vernachlässigten Gegend die sorgfältigste Pflege angedeihen zu lassen. Die jüngsten Zeitungsberichte nennen 5 neue Linien, welche zum Theil demnächst eröffnet, zum Theil sehr bald in Angriff genommen werden. — Länger hielt die freilich weit kräftigere Remscheider und Solinger Industrie Stand, welcher es auch mit vielen Mühen und Opfern gelang, sich der grofsen Verkehrsader anzuschliefsen. Dank der Bereitwilligkeit und Einsicht unserer Regierung wird dieser Anschluſs von Jahr zu Jahr vollkommener und das Aufblühen aller der bisher genannten Centren, so auch Lüdenscheids, ist diesem Umstande zu danken. Aber noch ist das Leben nicht durchaus gesund. Es ist krankhaft, Kohlen und Eisen auf die Berge zu schleppen und mit theurer Dampfkraft zu arbeiten, so lange die nahen Wasserläufe, die schönen Niederungen in den Thälern noch unbenutzt bleiben. Hier fehlen Thalbahnen, schmalspurige Geleise, welche die feinste Vertheilung der Rohmaterialien und die feinste Aufsaugung der Rohproducte gestatten, und erst, wenn diese geschaffen sein werden, wird die angeborene Geschicklichkeit der märkischen und bergischen Arbeiter die Concurrenz mit den vielfach weit besser situirten ausländischen Berufsgenossen aufzunehmen imstande sein. Hierzu gehören aber auch directe Wege und niedrige Frachtsätze für den weiteren Verkehr. Heute geht man bequem von Remscheid nach Solingen hin und zurück, bevor der Zug den ihm vorgeschriebenen Umweg einmal zurückgelegt hat! Und das sind doch die beiden Städte ersten Ranges für die in Rede stehende Industrie. Was nutzt es ferner, wenn die mühsamste Wahrnehmung aller Umstände bei Schaffung guter und billiger Waare daheim einen annehmbaren Preis erzielt, und die Fracht bei Beschaffung des Rohmaterials und bei Abfuhr der Producte alle Mühen umsonst macht? Die Versuchung liegt nahe, hier die heute so brennende Frage, ob Kanal oder Bahn, mit einzuflechten. Ich unterlasse es, obwohl sie ziemlich eng mit dem Wohlbefinden auch der Kleineisenindustrie, soweit sie Massenproduction ist, zusammenhängt, und will es berufeneren Kräften anheimgeben.

Was nun die Vertheilung der so unendlich verschiedenen Artikel der Stahlwaaren- und Kleineisenindustrie betrifft, so entspricht dieselbe noch heute der geschichtlichen Entwicklung. Das Gros der Werkzeuge liefert Remscheid, die schneidenden Waffen und feineren Schneidwaaren Solingen, die groben, Beile und Hackmesser, Cronenberg. Die Sensen und mit ihnen die Sackhauer und Düllhauer sind fast ganz nach dem Ennepe- und Volmethal gezogen, ebenso die Pfannen und Schaufeln. Die groben Eisenwaaren liefert das Ennepethal, ebenso, namentlich Vörde, die Fitschen und Schlösser. Letztere werden sehr viel in Radevormwald, in kleinerer Form in Volmarstein (Vorhängeschlösser), gefertigt. Die Hauptproduction der feineren Schlösser jedoch besitzt Velbert. Die Draht- und Nadelindustrie hat ihren Sitz im Gebiete der Lenne, sowie in der Eifel und im Regierungsbezirk Aachen. Andere Kleinschmiedereі, auch Nagelschmiede, wird in Cronenberg, Wülfrath und im Hellenthal (Eifel) getrieben, in letzterem werden die Nägel bereits zum Theil gegossen. Maschinennägel, selbst Hufnägel werden unter Anderm auch in der Evertsau geliefert. Sägen, Schlittschuhe und Feilen liefert ganz vorzugsweis Remscheid, Bandsägen Cronenberg, Stahlbandartikel Solingen und Graefrath u. s. w. — Im allgemeinen findet man das Gesetz, dafs die reine Handfertigkeit, soweit sie sich eben auf die in Rede stehende Industrie bezieht, sich auf die bisher genannten Städte concentrirt und die Bedeutung derselben mit der Entfernung von diesen Centren abnimmt.

Dem freundlichen Wohlwollen des Vorsitzenden der Berufsgenossenschaft der rheinisch-westfälischen Maschinenbau- und Kleineisenindustrie habe ich es zu verdanken, dafs ich Ihnen eine Zusammenstellung der sämmtlichen hierher gehörenden Berufszweige mit Bezug auf ihre Vertheilung vorlegen kann.** Diese Zusammenstellung ist im Auftrage des Herrn Commerzienrath Lueg speciell für den heutigen Vortrag geschaffen worden, und gestatten Sie mir daher wohl, demselben hiermit zunächst meinen persönlichen Dank öffentlich abzustatten. Sie enthält die mit Elementarkraft versehenen Betriebe sowie diejenigen, welche 10 Arbeiter und darüber beschäftigen. Fügt man, was ich hier bente leider auf dem Wege des Taxirens ausführen mufste, die aufserhalb der Berufsgenossenschaft stehenden Arbeiter hinzu, so erhält man Werthe, welche ich auf der hier ausgehängten Karte*** dargestellt habe. Es sind die mit rothen Kreisen versehenen Orte diejenigen, welche

* Anfang 1849 wurde die Bergisch-Märkische Bahn vollendet, 10 Jahre später die Ruhr-Sieg-Bahn, Hagen-Brügge gegen 1873. — 1864 bis 68 wurde unter einem Opfer von etwa 1 Million Mark seitens der betheiligten Kreise die Bahn Barmen-Lennep-Remscheid gebaut, 1876 folgte dann Lennep-Born-Wermelskirchen-Hückeswagen, 1877 die Fortsetzung nach Wipperfürth, 1881 die Linie Lennep-Wermelskirchen-Opladen und 1883 die Localbahn Remscheid-R.Hasten.

** Da noch eine erhebliche Vervollständigung dieser Zusammenstellung in Aussicht steht, so soll später auf dieselbe besonders zurückgekommen werden.

*** Eine Wiedergabe der interessanten Karte in der Zeitschrift war leider unthunlich, indem sie bei der dazu erforderlichen Verkleinerung zuviel an Werth eingebüfst hätte. *Die Redaction.*

Digitized by Google

Kleineisenindustrie (excl. Maschinenbau) besitzen, und deutet die Anzahl der Kreise auf die Stärke der Vertretung dieser Industrie. — Die Karte enthält ferner alle Hütten, Hämmer, Drahtzüge etc. durch rothe Punkte und ähnliche Zeichen angegeben, welche bis zum ersten Viertel dieses Jahrhunderts in Rheinland und Westfalen existirten. Sie giebt so ein klares und Vielen gewifs unerwartetes Bild von der aufserordentlich intensiven Vertheilung der heute geschilderten Industrie für die märkischen und bergischen Districte.

Um nun über die Technik der Kleineisenindustrie und ihre örtliche Vertheilung einen Ueberblick zu gewinnen, habe ich mir erlaubt, Ihnen die hier vorliegende Sammlung der Fachschule zu Remscheid mitzubringen und dieselbe nach den verschiedenen Bearbeitungsweisen zu theilen. Sie finden daher hier der Reihe nach geordnet unter Angabe der Erzeugungsstätten die Objecte der Raffinirwerke (Raffinir- und Damaststahl), die grobe Schmiede- und Reckarbeit (Luppen, Pflugeisen, Wagenachsen etc.), ferner die groben Werkzeuge, wie Ambosse, Schraubstöcke, Hämmer, Klempnerwerkzeuge u. A. Hieran schliefsen sich die groben Schneidwaaren (Anfang der Breitarbeit), wie Aexte, Beile, Schlächterwerkzeuge und Maschinenmesser, und daran die eigentliche Breitarbeit: Schaufeln, Pfannen, Sensen, Sackhauer, Sägen, die kleinere Schmiedearbeit, wie Fitschen, Schlosserwerkzeuge, Zangen- und grobe Werkzeugschmiede (Baumscheeren und Blechscheeren u. s. w.), dann die feinen Schneidwaaren, wie Klingen, Messer, Scheeren, Beitel und Hobeleisen, die Producte der Kunstschmiede, welche für Rheinland und Westfalen nur in Düsseldorf (Emil Funcke) vertreten ist, und endlich die feine Schmiedearbeit, wie Bohrer, Nägel, Kettenwerk u. s. w. Alle die bisher genannten Waaren erfordern vorzugsweise die Technik des Schmiedens und es schliefst sich an dieselben als Vollendungsarbeit das Schleifen, Pliefsen und Poliren, und nur nebensächlich das Feilen einerseits und das Lackiren, Vernickeln u. s. w. andererseits. Höchstens wäre noch die feine Drahtarbeit einzuschieben, welche in Neroth in der Eifel ihren Sitz hat, bisher nur Mausefallen und ähnliche Gerathe lieferte und erst in jüngster Zeit durch die Bemühungen des Herrn Directors Frauberger auf das künstlerische Gebiet gehoben worden ist.

Einen weit gröfseren Antheil an der Kleineisenindustrie hat die combinirte Arbeit, bei welcher zur Technik des reinen Schmiedens oder Schweifsens die des Feilens und Drehens oder eine andere Maschinenarbeit tritt, bezw. eine andere besondere Handfertigkeit. Hierher gehören in erster Linie die Feilen und Raspen, deren Herstellung geradezu eine Kunstfertigkeit erfordert. Auch die Sägen sind hierher zu rechnen, obwohl die von denselben erforderte Technik bei weitem einfacher ist. Im Anschlufs hieran sind diejenigen (seltenen) Werkstätten zu nennen, in denen alles gefertigt wird, was nicht besondere maschinelle Thätigkeiten, wohl aber eine hervorragende Intelligenz und Vielseitigkeit erfordert. Während die bisher genannten und die folgenden Objecte sämmtlich Specialitäten sind, liefern diese Werkstätten Gegenstände der Schmiederei und Schlosserei, welche nicht in so grofsen Mengen gefordert werden, um eine Specialität daraus machen zu können (Albert Ibach & Co., Remscheid). — Wir gelangen nun zu den complicirteren Arbeiten, welche immerhin noch eine besondere Fertigkeit erfordern, aber bereits die mechanische Massenproduction gestatten. Es sind das die Schlittschuhe, die Schlösser, die Federwagen, die gröfseren Fallen, Kaffeemühlen, Beschläge aller Art, Blechgeschirre, Bügeleisen, Gewehre, Bandfederarbeiten, wie Corsets, Bandagen, dann Laubsägen, Scharniere u. s. w. Alle diese Arbeiten enthalten bei der heutigen Fabricationsmethode bereits eine neue Technik, welche erst in den letzten Jahrzehnten zur Bedeutung gelangt ist. Es ist das die Schnittarbeit, welche das mühsame Aushauen der aus plattenförmigem Material herzustellenden Theile durch einen einzigen Druck ersetzt. Ich mache Sie hier auf die betreffenden Sammlungsstücke aufmerksam, z. B. auf diese beiden Schlittschuhe, von denen der eine nach der alten Methode und der neue auf dem heutigen Fabricationswege hergestellt ist. Auch bei den Schlössern und Scharnieren spielt dieselbe eine grofse Rolle.

Eine ganz besondere Bedeutung hat die vor 27 Jahren von der Firma Funcke & Hueck (Hagen i. W.) in Deutschland eingeführte Schlagarbeit, welche die höchste Technik der Handschmiedekunst auf einen grofsen Theil des Gebietes der Kleineisenindustrie zu ersetzen imstande ist. Heute werden auf diese Weise Schraubenschlüssel, Gitterspitzen, Gewehrtheile, Schlofstheile und die Schlüssel dazu massenhaft gefertigt. Auch die Messerfabrication hat sich bereits dieser Technik bemächtigt, und die Werkzeugindustrie ist auf dem besten Wege, sich ihren Antheil mit grofser Energie zu sichern. Selbst complicirtere Formen, wie Kneifzangen u. s. w., erliegen bereits der Schlagarbeit.

Gleichen Schritt mit dieser Technik hält die Temperei, zu welcher für Schneidewerkzeuge bereits das Cementiren getreten ist. Ich habe hier eine Reihe von Gegenständen, selbst Bohrer, Zangen, Feilen, ausgelegt, welche auf diesem Wege erzeugt sind und zwar nicht als Qualitätswaare, aber doch für untergeordnete Zwecke in grofser Menge hergestellt werden.

Solider ist eine weitere Ersatzarbeit, die Façonwalzerei, welche im Gegensatz zur Temperei das beste Material verarbeitet und bereits Heugabeln, Schaufeln, Messer und Säbelklingen liefert. Namentlich auf letzterem Gebiete sind in den letzten Jahren aufserordentliche Fortschritte gemacht

Digitized by Google

worden. Während für die feine Schneidwaare der harte, schnelle Schlag nicht gemifst werden kann — der auch bei der Sensenfabrication eine aufserordentliche Rolle spielt, — gestatten die stärkeren Stahlwaaren mit Vortheil die Verwendung der Walze. Einen schönen Beleg hierfür liefert die Klingenfabrication. Die Güte der Herren Weyersberg, Kirschbaum & Co. hat mich in den Stand gesetzt, Ihnen diese Erzeugnisse vorzulegen. Es sind das die Klingen, welche zur Zeit für die englische Armee in Solingen gefertigt und bei ihrer Abnahme Proben unterworfen werden, wie sie selbst unsere in dieser Beziehung bisher unübertroffenen Eisenbahntechniker als mustergültig anerkennen werden. Die Klinge mufs zuerst eine Belastung von 16 kg, auf die Spitze gelegt, ertragen, ohne eine Durchbiegung erkennen zu lassen. Alsdann wird dieser Druck so vermehrt, dafs die Klinge, sich durchbiegend, sich um 16 cm verkürzt und trotzdem wieder gerade springt. Nach einem mit der Schneide unter Anwendung voller Manneskraft auf einen Eichenblock geführten Hieb und einem gleichen mit der Rückseite, wonach durch Einlegen in eine vertiefte Schablone die genau vorgeschriebene Krümmung als unverändert erhalten controlirt wird, folgt die Biegeprobe. Zu diesem Behuf wird die Klinge in einem besonderen Apparat flach einer Biegung von 90° ausgesetzt und mufs wieder genau gerade springen. Darauf wird das Gewicht derselben und endlich die Lage des Schwerpunktes untersucht und nun erst schlägt der Beamte seinen Abnahmestempel darauf.

Nach dieser kleinen Abschweifung komme ich zu einer weiteren, wenn auch wieder bedeutend gröberen Ersatzarbeit, dem Façon-Stahlgufs, welcher wohl seine Vorläufer im Maschinenbau gefunden und seit einigen Jahren seinen Einzug auch in die Kleineisen-Industrie begonnen hat. Namentlich die kleineren Werkzeuge und die Fittings der Gasleitungen werden mit bestem Erfolg auf diese Weise gefertigt.

Alle die letztgenannten Ersatzarbeiten lassen die Handfertigkeit mehr oder weniger in den Hintergrund treten und bilden namentlich die beiden letzteren, die Walzerei und Giefserei, den Uebergang zur reinen Maschinenarbeit, bei welcher geradezu Alles auf mechanischem Wege hergestellt und dem Arbeiter nur die Aufsicht zuertheilt wird. Hierher gehören die Holzschrauben, die Drahtstifte, Maschinennägel, Fingerhüte, Näh- und Stricknadeln, die gelochten Bleche, Drahtgewebe u. s. w., Schreibfedern. Von letzteren, die leider noch nicht in Rheinland gefertigt werden, obwohl ein Hauptsitz für den Vertrieb sich in Bonn befindet, hat mir der Chef der betr. Firma, Herr Soennecken, eine Fabricationsreihe zur Verfügung gestellt. Ebenso finden Sie hier die Entstehung der Nähnadel und der Stricknadel. Bei diesen Artikeln ist die Handarbeit Tausender durch die Kopfarbeit Einzelner ersetzt worden und die sinnreichsten Maschinen sind an Stelle der Hand getreten. — Der eigentliche Maschinenbau scheint erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts seinen Anfang genommen zu haben, und zwar in Schwelm (auf der Rhalenbeck, Ambrosius Brand) und in Hagen, am Eilper Bach (Caspar Post), wo Anfang d. Jahrhunderts laut eines mir vorliegenden Preiscourants: „Geschmiedete, ganz rund und gerade gedrehte Walzen, desgleichen halbgebohrte und fein polirte Walzen, geschmiedete, mit verstählten Nocken versehene Walzen, desgleichen mit Stahl umzogen und fein polirt, und verstählte Münzwalzen und Schrauben" geliefert wurden.

Der Umschwung, der Ersatz der Handarbeit durch die Maschine, vollzieht sich in unserer Zeit mit rapider Schnelligkeit. Er giebt zu ernsten Betrachtungen Veranlassung. Er fördert freilich die Productionsfähigkeit des Ganzen, bringt aber den individuellen Werth des Handwerkers zurück und stempelt den Gesellen zum Fabrikarbeiter. Die Massenfabrication bringt, soweit sie im grofsen betrieben wird, zwar für Viele Beschäftigung, die sonst nicht beschäftigt werden könnten, nimmt aber auch Vielen die Arbeit, welche sich selbständig beschäftigen könnten. Wenn wir nun berücksichtigen, dafs die socialistischen Ideen namentlich den grofsen Fabrikcentren entwachsen, dort gepflegt werden und gedeihen, so können wir in der Erhaltung derjenigen kleinen Werkstätten, in denen entweder die Handarbeit ihr Recht behalten hat oder die maschinelle Fabrication im kleinen betrieben wird, nur einen grofsen Segen erblicken. Es dürfte daher die Aufgabe sein, die Bildung derartiger kleinen Werkstätten zu begünstigen, denn der Uebergang der Handfertigkeit in die mechanische Production läfst sich sicher nicht aufhalten. Das Mittel hierzu liegt in der Verwendung des Kleinmotors sowie, für unsere Thäler, der Wasserkraft, für besondere Fälle wohl auch, wie es in der Schweiz (Schaffhausen) geschehen, in der Theilung der Kraft durch Drahtseil- oder elektrischen Betrieb. Hierzu würde die Regelung der Wasserläufe durch Thalsperren, sowie die Besserung der zum Theil ganz aufserordentlich unvortheilhaften Wasserräder mit gehören, Alles Aufgaben, welche die Gemeinden nicht allein zu lösen imstande sind, Aufgaben, die zum Theil sogar die staatliche Initiative erheischen dürften.

Ich habe nun noch eine Kraft zu nennen, welche ganz wesentlich an dem Aufschwunge der in Rede stehenden Industrie betheiligt ist, und welcher dieselbe sehr viel verdankt. Es ist das der Kaufmannsstand. Derselbe hat sich schon von jeher in hervorragender Weise bethätigt, und ihm allein ist es zuzuschreiben, dafs der Fleifs und die angeborene Handgeschicklichkeit der Schmiede zur Geltung gelangen konnte. Es ist bekannt, dafs die Städte Remscheid, Solingen, Iserlohn,

Digitized by Google

Altena, Lüdenscheid, namentlich die erstgenannten, in bezug auf Vertretung im Auslande mit den grofsen Hafenstädten Hamburg, Bremen und Lübeck vollauf in Wettbewerb treten können. Unsere gröfseren Exporthäuser bringen die Waaren, und nicht nur unserer Industrie, nach aller Herren Ländern und sorgen für Arbeit daheim. Dieser Umstand ist es hauptsächlich mit gewesen, welcher den von Jahr zu Jahr schwerer werdenden Kampf der Kleineisenindustrie Rheinlands und Westfalens gegen die ausländische Concurrenz aufrecht erhalten hat. Und nun kann ich auch die eben gestellte Frage beantworten: „Wie kommt es, dafs im Bergischen wie in der Mark, obwohl weder das Brenn- noch das Rohmaterial, das Eisen, dort vorhanden ist, das Handwerk hoch oben auf den Bergen blüht?" Das ist der rege Fleifs der Bewohner, die seit Jahrhunderten vererbte Handfertigkeit derselben und die Rührigkeit der Kaufleute. Möge es diesem Dreiblatt gelingen, den alten Ruf zu bewahren und die Kleineisenindustrie dauernd ebenbürtig zu halten ihrer berühmten Zwillingsschwester, der Eisenhütten- und Maschinenindustrie von Rheinland und Westfalen. (Lebhafter, allseitiger Beifall.)

Vorsitzender: Da sich keiner zum Worte zu melden scheint, so wird mir allerdings nur übrig bleiben, dem Herrn Vortragenden unsern Dank auszusprechen für seine aufserordentlich mühsame Arbeit, für den lichtvollen Vortrag wie für die überaus belehrende Sammlung, die er uns vorgeführt hat. Vielen von Ihnen wird es so ergehen wie mir, der ich sagen mufs, dafs mir die ganze Materie bisher noch nicht in dem Umfange dargestellt worden ist, wie das der Herr Vortragende soeben gethan hat, und Sie werden gewifs bereit sein, ihm dafür den wärmsten Dank auszusprechen.

Wir gehen nun zum 3. Gegenstande unserer Tagesordnung über, nämlich zu dem Vortrage des Herrn **Hilgenstock.** Ich habe zu diesem Vortrage zu bemerken, dafs wir ihn haben vorher drucken lassen; ein Abdruck wird Ihnen Allen zugegangen sein. Wir beabsichtigen, diese Praxis auch weiter zu üben, insbesondere für diejenigen Arbeiten, bei denen es zur Herbeiführung einer ersprielslichen Discussion von Werth ist, dafs der Inhalt vor der Versammlung zur Kenntnifs der Mitglieder gelangt.

Ich ertheile nunmehr Herrn Hilgenstock das Wort zu seinem Vortrage

über die Zusammensetzung der Thomasschlacke und ihre Begründung.

Herr **Hilgenstock**-Hörde:

Als ich im September-Heft 1883 von der chemischen Zusammensetzung eigenthümlicher Krystall-Ausscheidungen in der Schlacke des Thomas-Processes die Mittheilung machte, dafs diese Ausscheidungen sich als vierbasisch phosphorsaurer Kalk ausweisen*, knüpfte ich daran bereits die Hinweisung auf den Zusammenhang dieser Verbindung mit dem gebräuchlichen hohen Kalkzuschlag beim Thomasiren.

Aufser den Mittheilungen im Märzheft 1884 von Bergrath Dr. von Groddeck und Dr. B. Brockmann in Clausthal, welche die chemische Zusammensetzung durchaus bestätigten und in dankenswerther Weise das Krystallsystem festzustellen unternahmen, sind mir eingehende Erörterungen über diesen Gegenstand nicht zu Gesicht gekommen. Technische Handbücher und Zeitschriften haben von den Angaben einfach Notiz genommen; ob sich die Chemie in ihren Fachschriften und wie weit mit dieser Extravaganz der als dreibasisch eingereihten Phosphorsäure befafst hat, ist mir nicht bekannt geworden; sie hat sich mit der Thatsache abzufinden, deren rein chemische Seite wir ihr überlassen müssen.

Um so mehr lag Veranlassung vor, sie bezüglich ihrer technischen Bedeutung nicht aus den Augen zu verlieren.

Ich habe im Laufe der Zeit von den verschiedensten Schlackengüssen solche Krystalle — auch nadelförmige — gesammelt und untersuchen lassen. Die erhaltenen analytischen Resultate kommen ohne Ausnahme der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix} 61{,}20 \ \% \ CaO \\ 38{,}80 \ \ \ P_2O_5 \end{matrix}\right\} \ 4\ CaO\,P_2O_5$$

so nahe, — und zwar um so näher, je sauberer die Proben ausgesucht waren —, dafs Zweifel an dieser Zusammensetzung nicht mehr sollten aufkommen können.

Die Wahrnehmung nun, dafs dieses Kalkphosphat nicht nur vereinzelt in den Schlackenblöcken auftritt, sondern dafs

* Die ersten Krystalle liefs ich im April 1883 durch Herrn C. E. Bergling als $4\,CaO\,P_2O_5$ ermitteln. Herr W. Mathesius fertigte später die Bestätigungs-Analyse.

Digitized by Google

1. Büschel von Krystallen beider Formen in den Blasenräumen im ganzen Block vertheilt zu finden sind;
2. man mächtige Parthien in der Schlacke antrifft, welche das blofse Auge als derbe Masse ineinandergewachsener Krystalle, nur durchsetzt mit geringen Mengen vorwiegend aus Metalloxyden bestehender Restschlacke, erkennt

drängte schon bald die Vermuthung auf, dafs sämmtlicher phosphorsaurer Kalk der Thomas-Schlacke die Zusammensetzung des vierbasischen Phosphats besitzt. Man wird aber noch weiter gehen müssen. Schon in seinen »Studien über den Thomas-Gilchrist-Procefs« gab Ehrenwerth der Ansicht entschiedenen Ausdruck, dafs die Phosphorsäure in der Schlacke auch vorwiegend an Kalk gebunden sei.

Aus dem Verlauf des Thomasprocesses, wie er sich heute gestaltet, mufs man ableiten, dafs die gewöhnliche Thomas-Schlacke die geschmolzene Mengung von vorwiegendem Kalkphosphat (und Kalksilicat) mit freien Metalloxyden sein mufs trotz Allem, was darüber bisher in anderm Sinne gesagt ist. Diese Lösung ineinander, wie Ledebur in einer vortrefflichen Abhandlung* Schlacke allgemein nennt —, liefert aber auch in sich den Beweis.

Wir sind ja leider nicht in der Lage, eine glühend-flüssige Lösung beobachten, prüfen zu können, wie andere bei minderer Temperatur flüssige Lösungen in den Reagensgläsern des Laboratoriums; aber es steht doch nichts im Wege, aus den Bedingungen der Entstehung der geschmolzenen Schlacke und aus dem Befund der erstarrten sichere Schlüsse zu ziehen auf deren flüssigen Zustand, und ich kann die Bedenken nicht theilen, die Wedding — »Eisenhüttenkunde.« Erster Ergänzungsband, S. 157 — vorbringt, meine sogar, in der Folge zu zeigen, dafs wir gezwungen sind, aus dem in der erstarrten Schlacke erkannten Verbindungszustand der Phosphorsäure auf den Verlauf des basischen Processes wiederum Rückschlüsse zu machen.

Zunächst ist es bekannt, dafs, wenn man die Metalloxyde durch Glühen der Schlacke in die schwerlösliche Oxydationsstufe bringt, durch schwache bezw. verdünnte Säuren man sämmtliche Phosphorsäure und Kieselsäure als Kalkphosphat bezw. Silicat von den reinen Metalloxyden trennen kann.

Wer den Einwand erheben möchte, dafs durch das Glühen der starren Schlacke Reste von Eisenphosphaten — um Reste solcher kann es sich nur handeln — durch benachbarten Aetzkalk in Kalkphosphat umgesetzt werden, was ja möglich wäre, gewinnt die Ueberzeugung von der oben behaupteten Mengung vielleicht um so sicherer aus der lebhaften Neigung der Schlacke zur Entmischung, zum „Saigern“.

Diese Entmischung spricht sich dahin aus, dafs in ruhig stehender flüssiger Thomasschlacke je nach dem Grade und der Dauer des Flüssigseins eine Anreicherung von Kalkphosphat (und Kalksilicat) nach oben erfolgt, weil die schweren Metalloxyde sich nach unten absetzen.

Ob wir hierin eine Entmischung von Lösungen nach dem specifischen Gewicht, — denn auch die Metalloxyde mit den überschüssigen Erdbasen können bekanntlich für sich eine Lösung bilden — zu erkennen haben oder annehmen müssen, dafs die Metalloxyde mit den Erdbasen bei bestimmter Temperatur ausfallen, dafür fehlen mir Entscheidungsgründe.

Wer aber nur jemals im Bruche eines starren Schlackenklotzes jene vorhin erwähnten derben Massen fast reinen Kalkphosphats wahrgenommen hat, kann über diese Trennung nicht im Zweifel sein. Dieselbe ist natürlich je nach den Umständen mehr oder weniger unvollständig.

Aber auch in einem anscheinend homogenen Schlackenklotz findet die Analyse fast ausnahmslos fortschreitend von unten nach oben, bezw. von aufsen nach innen steigenden Phosphorsäure- und Kalkgehalt und abnehmenden Gehalt an Metalloxyden und man kann aus dem Fortschritt der Erstarrung eines Klotzes ziemlich genau die Stelle im Innern bestimmen, wo man den höchsten Gehalt an Kalkphosphat und Silicat und den geringsten Gehalt an Metalloxyden finden wird.

Von dem umfassenden analytischen Material, welches mir zur Verfügung steht — die Proben dazu sind im Laufe der beiden letzten Jahre von mir dem Laboratorium überwiesen worden —, will ich nur Einiges zum Belege anführen. I ist Probe aus dem unteren Drittel eines Blockes, II aus dem mittleren.

1. I. 13,47 % Fe, 18,67 % P_2O_5, 43,23 % Ca O, 3,77 % Mn, 0,61 % Ca S.
   II. 11,81 „ „, 23,18 „ „ „, 51,82 „ „ „, 2,61 „ „ „, 0,79 „ „
2. I. 2,38 % SiO_2, 13,77 % Fe, 22,05 % P_2O_5, 51,18 % Ca O.
   II. 3,45 „ „ „, 11,69 „ „ „, 23,49 „ „ „, 52,76 „ „
3. I. 4,49 % SiO_2, 13,96 % Fe, 16,18 % P_2O_5, 45,77 % CaO, (12,56 % MnO + Mg O).
   II. 5,97 „ „ „, 10,58 „ „ „, 21,85 „ „ „, 52,70 „ „ „, (4,37 „ „ + „).
4. I. 28,81 % Fe, 6,85 % P_2O_5, 28,82 % Ca O, 19,02 % Mg O, 4,87 % Mn O.
   II. 19,81 „ „, 16,42 „ „ „, 47,33 „ „ „, 1,00 „ „ „, 3,59 „ „

* »Stahl und Eisen« 1884, Seite 249.

Digitized by Google

5. I. 17,78 % Fe, 12,11 % P_2O_5, 40,76 % Ca O, 8,29 % MnO, 10,51 % MgO.
   II. 11,65 „ „ , 24,24 „ „ , 51,19 „ „ , 3,77 „ „ , 2,48 „ „
6. I. 3,03 % SiO_2, 21,8 % Fe, 13,50 % P_2O_5, 32,17 % Ca O, 21,46 % Mg O, 5,30 % MnO, 0,46 % CaS.
   II. 3,16 „ „ , 12,97 „ „ , 25,55 „ „ , 51,00 „ „ , 1,44 „ „ , 1,99 „ „ , 0,79 „ „

Es sei bemerkt, dafs bei sämmtlichen Proben das metallische Eisen mit dem Magnet ausgezogen worden ist und dafs der Mg O-Gehalt in I nicht etwa von eingeschlossenen Dolomit-Futterstückchen herrührt. Diese energische Trennung der MgO nach unten, welche darthut, dafs die Phosphorsäure auch nicht einmal an Magnesia geht, sofern Kalk hinreichend vorhanden, ist eine Erscheinung, die gewisse Wahrnehmungen beim Thomasiren erläutert und einer besonderen Abhandlung werth wäre, hier aber nur angeführt sein mag.

Auch das Schwefelcalcium reichert sich mit dem Kalkphosphat nach oben an; um so erklärlicher wird es, wenn beim Lösen „sauberster" Phosphat-Krystalle noch ein Hauch von Schwefelwasserstoff verspürt wird; waren die Krystalle nicht frei von erkennbaren Schlackenpartikelchen, so darf selbst eine lebhafte Schwefelwasserstoff-Entwicklung beim Behandeln mit Salzsäure noch nicht als Argument zu Zweifeln an der constanten Zusammensetzung der Krystalle gelten.* Doch das nur nebenbei. Der Zweck der oben angeführten analytischen Resultate ist, darzuthun — und ich meine, es müfste sozusagen in die Augen springen —, dafs die flüssige Thomas-Schlacke ein ineinander gelöstes Gemenge von (im wesentlichen) Kalkphosphat und Metalloxyden und Magnesia neben überschüssigem Kalk ist.

Hiermit kommen wir denn zu dem Schlufs von technischer Bedeutung, dafs sämmtliche Phosphorsäure in der Thomas-Schlacke als vierbasisches Kalkphosphat vorhanden ist; und wir hierin die Begründung des hohen Kalkzuschlages beim Thomasprocefs finden. Die glatte Durchführung bezw. Beendigung der Entphosphorung eines Roheisens mit 3 % Phosphor und minimalen Mengen Silicium erfordert ± 18 % Kalkzuschlag. Wenn eine Reaction so rapid verlaufen und auf der einen Seite so vollständig sein soll, wie die Entphosphorung des Eisens beim Thomasprocefs, so erfordert sie auf der andern Seite stets Ueberschufs an Reactionsmitteln. Zur Bildung des dreibasischen Kalkphosphats würde das eben bez. Roheisen etwas mehr als 8 % Kalk erfordern, incl. für Kieselsäure ca. 9 % Kalk, während in Wirklichkeit das doppelte Quantum für die glatte Beendigung des Processes gesetzt wird, ein Ueberschufs, der, wenn man die lebhafte Beförderung des Processes mittelst des intensiven „Umrührens" durch den Gebläsewind berücksichtigt, begründet nicht erscheinen kann. Da aber der Betrieb der Thomas-Stahlfabrication diesen Kalkzuschlag bei gewöhnlicher Durchführung des Processes als absolut nothwendig für die glatte Beendigung der Entphosphorung erwiesen hat, so werden wir auch von dieser Seite auf eine höhere Basicitätsstufe des phosphorsauren Kalks in der Thomas-Schlacke, auf das vierbasische Kalkphosphat hingeleitet.

Nachdem sich bei mir bald nach der mit dem vierbasischen Kalkphosphat gemachten Bekanntschaft auf dem Wege der vorhin entwickelten Schlufsfolge mehr und mehr die Meinung befestigte, dafs sämmtliche Phosphorsäure als vierbasisches Kalkphosphat in der Thomas-Schlacke auftrete, habe ich nach directen Beweisen für die Richtigkeit dieser Meinung unausgesetzt gesucht; analytische Beweise sind offenbar schwierig, wenn nicht unmöglich, hauptsächlich wegen der fraglichen Basicitätsstufe des mit vorhandenen Kalksilicats. Schon vor Jahr und Tag gab ich in Erwägung, dafs auch das Silicat constanter Zusammensetzung sein werde, analytische Versuche in der Richtung auf, aus Thomas-Schlacken verschiedensten Gehaltes an Phosphorsäure (und Kieselsäure) den Aetzkalk durch Zuckerlösung etc. zu extrahiren, um an den verbliebenen Kalkmengen zu ersehen, wie sie sich zu den Phosphorsäure- und Kieselsäuremengen verhalten.

Die erhaltenen Resultate** lassen so nahekommend die nöthige Kalkmenge zur Deckung der Phosphorsäure und Kieselsäure, dafs sie mindestens den Gegenbeweis herausfordern würden, dafs die Phosphorsäure nicht ausschliefslich als vierbasisches Kalkphosphat vorhanden sei. —

Die Praxis, so bereitwillig sie gegebene Thatsachen hinnimmt und mit ihnen rechnet, fragt demnächst doch auch gern nach dem Warum. Wenn früher — heute kommt das ja wohl nur aus, nahmsweise noch vor — eine Thomas-Charge in der Entphosphorung nicht glatt zu Ende gehender Stahl nicht rein werden wollte, da half man sich gern durch Einwerfen noch einiger Kalkbrocken. Das Metallbad aber im letzten Stadium der Entphosphorung, in welchem es sich um das letzte Zehntel Phosphor handelt, ist im wesentlichen als reines metallisches Eisen anzusehen in Berührung mit geschmolzenem Phosphat.

* Dr. Fleischer, Bremen. Die Entphosphorung des Eisens und ihre Bedeutung für die Landwirthschaft. Seite 12 findet die Zusammensetzung problematisch.

** Diese Analysen wurden, wie viele andere, von dem Leiter unseres Laboratoriums, Herrn W. Schoeneis ausgeführt. Ich brauche kaum zu betonen, dafs ich mich mit Ausführung von Analysen nicht befassen kann.

Digitized by Google

Nun zeigte Finkener*, dafs dreibasisch phosphorsaures Eisenoxydul durch reines metallisches Eisen nicht reducirt wird, während Dürre** „die Reducirbarkeit der Phosphate überhaupt" als erwiesen hinstellt, um bald hinterdrein anzufügen, „nicht allein das Eisenoxydul, sondern auch Kalk und Magnesia vermögen die Phosphorsäure zurückzuhalten, wenn sie in hinlänglichem Ueberschufs vorhanden sind."

Finkener sagt bei seinem Versuche mit phosphorsaurem Eisenoxydul aber nichts von einem Ueberschufs an Eisenoxydul, erweist also ein ganz bestimmtes Phosphat als durch Eisen nicht reducirbar.

Da man aber auch weifs, dafs Phosphoreisen Eisenoxyde reducirt, — man kann im ersten Stadium der Entphosphorung, sofern die Temperatur der Charge es erfordert, ganz vortrefflich mit Eisenoxyd kühlen, ohne in der Schlacke einen höheren Eisengehalt zu finden, — so wird hier die Erklärung dieses Widerspruchs zu finden sein.

Dafs das Phosphat einer normal verlaufenen Thomas-Charge von metallischem Eisen nicht reducirt wird, scheinen mir einige Proben zu beweisen, die ich zur Untersuchung brachte, und von denen ich die anführe, welche mit Sicherheit als solche bezeichnet werden können, die zusammen gehören und von denen die Proben III nur mit normaler, unveränderter Schlacke in Berührung kamen.

Die Proben waren I. Stahlprobe, II. Schöpfprobe aus dem abgeblasenen Bade, III. Probe von dem beim Abgiefsen der Schlacke mitgegangenen Metall.

	I.	II.	III.
1.	0,110 % P	0,077 % P	0,047 % P.
2.	0,086 „ „	0,093 „ „	0,034 „ „
3.	0,115 „ „	0,053 „ „	0,060 „ „

Da die Proben III — Granalien aus der Schlacke — geraume Zeit mit dieser im flüssigen Zustande in Berührung waren, so fehlte es ihnen wohl nicht an Gelegenheit, Phosphat zu reduciren. Dafs sie im Gegentheil eine Abnahme des Phosphors zeigen, erklärt sich wohl einfach genug aus dem im abgeblasenen Metallbad und der Schlacke enthaltenen Eisenoxydul, welches eine Nachentphosphorung bewirkte. Solche Granalien aber, welche beim Abgiefsen der Schlacke von vornherein mit übergingen und deshalb mit der durch die saure Bodenabdeckung des Schlackenkastens minder basisch, wenn nicht sauer gewordenen Schlackenpartie in Berührung waren, mögen sofort Phosphoraufnahme ergeben; es wurden in solchen 0,145 und 0,350 Phosphor gefunden. Ich war nun nicht wenig überrascht, dafs metallisches Eisen mit dreibasischem Kalkphosphat auf kalkbasischem Futter eingeschmolzen, noch Phosphor aus dem Phosphat aufnahm. (Dafs dieses Kalkphosphat von metallischem Eisen auf saurem Futter reducirt wird, kann als Beweis für die Reducirbarkeit dieses Phosphats durch metallisches Eisen nicht gelten, schon deshalb nicht, weil metallisches Eisen Kieselsäure reduciren soll, das Silicium aber energisch Kalkphosphat reducirt.)

Von den Versuchsresultaten, welche ergeben, dafs selbst bei Ueberschufs an Kalk und Magnesia das dreibasische Kalkphosphat von metallischem Eisen noch angegriffen wird, führe ich folgende an:

Metallisches Eisen mit dreibasischem Kalkphosphat ergab:

1.	Auf Futter von Kalk	0,37 % P
2.	„ „ „ Magnesia	0,72 „ „
3.	„ „ „ „	1,08 „ „
4.	„ Dolomit-Futter	0,662 „ „
5.	„ neutralem Futter; viel Ueberschufs an Kalk zugesetzt	0,27 „ „
6.	„ „ „ mit wenig Kalküberschufs . . .	0,37 „ „
7.	„ dem dreibasischen Phosphat vorher 1CaO eingeschmolzen	0,27 „ „

Die Reihenfolge der Versuche läfst die Schlufsfolge erkennen, in welcher sie angestellt wurden. Ich hatte gefolgert, dafs es das vierbasische Kalkphosphat ist, welches von metallischem Eisen nicht reducirt wird, worauf die Stahlgranalien aus der Schlacke ja hinweisen.

Das Resultat von Versuch 1 liefs nun schliefsen, dafs die Reduction der Phosphorsäure des dreibasischen Phosphats zum Theil ermöglicht blieb, bevor sich das vierbasische Phosphat gebildet hatte.

* »Mittheilungen aus den technischen Versuchsanstalten zu Berlin 1883«. Seite 29.
** »Die Anlage und der Betrieb der Eisenhütten.« Viertes Buch. Seite 153.

Digitized by Google

Die nächsten Versuche auf Magnesia und der auf Dolomit stützen diesen Schlufs und wir stofsen bei ihnen wieder auf die eigenthümliche Rolle der Magnesia. Der folgende Versuch, bei welchem das dreibasische Kalkphosphat mit Kalküberschufs auf neutralem Futter gemischt wurde, ergiebt sogar geringere Phosphoraufnahme in das Eisen, — welches übrigens 0,04 % P mitbrachte, — und deshalb wurde zu dem nächsten Versuche dreibasisches Kalkphosphat mit 1 Aequiv. Kalk vorher zusammengeschmolzen. Die gleich dem bei dem vorigen Versuche geringe Phosphoraufnahme läfst aber erkennen, dafs die Bildung des vierbasischen Phosphats noch keine vollständige gewesen sein mufs und in der Schmelze noch dreibasisches Phosphat vorhanden war, mit dem das Eisen in Berührung kam. Es ist aber kaum zu bezweifeln, dafs es auf dem Versuchswege gelingen wird, das vierbasische Phosphat rein herzustellen. Gegeben ist uns ja dieses reine Phosphat in den Krystallen der Thomasschlacke. Mit dem Pulver solcher sauberen Krystallblättchen wurde auf basischer Unterlage eingeschmolzen

1. metallisches Eisen und zeigte dann . . 0,088 % P.
   desgl. . . . . 0,084 „ „
2. gekohltes, reines Eisen . . . . **0,80** „ „
3. Ferro-Mangan . . . . . **1,10** „ „

Da das metallische Eisen im 1. Versuch 0,04 P. enthielt, so kann hier von einer Reduction durch Eisen nicht mehr die Rede sein, zumal die geringe Zunahme als durch den, wenn auch geringen Kohlenstoffgehalt des Eisens bewirkt gelten mufs. Aus diesem Versuche folgt nun, dafs nur ein ganz bestimmtes Kalkphosphat, das vierbasische, von metallischem Eisen nicht reducirt wird, und daraus folgt dann ferner, dafs, wie ich an der Hand einer Reihe von Untersuchungen zu dem Schlufs kam, dafs das Phosphat der Thomasschlacke vierbasisches Kalkphosphat ist, es ein solches auch sein mufs; dafs das vierbasische Kalkphosphat der Träger des Thomasprocesses ist.

Vergegenwärtigen wir uns den Verlauf des Processes bei einem Roheisen, welches mit

3 % P, 1 % Mn, 0,15 % Si, 2,7 % C, 0,15 S

in den Converter gelangt ist. Das Silicium ist im Handumdrehen fort. Es beginnt die Verbrennung des Kohlenstoffs und mit ihr die Oxydation des Mangans und auch des Phosphors, so zwar, dafs nach der Entkohlung des Bades dasselbe noch

0,01 bis 0,02 Si, 0,10 bis 0,15 % C, 0,2 bis 0,3 % Mn, 1,5 bis 2 % P, 0,10 bis 0,12 % S

enthält.

Nach der nunmehr beginnenden Entphosphorungsperiode, für welche ich übrigens heute das Wort »Nachblasen« gestrichen wissen möchte, während welcher meistens ein Kühlen der Charge nöthig werden wird, zeigt das Bad

0,008 bis 0,01 % Si, 0,06 bis 0,14 C, 0,07 bis 0,25 Mn, 0,05 bis 0,07 P, 0,08 bis 0,09 S, aber auch schon bis 0,3 % O.

Nach der Reduction des Bades durch Ferro-Mangan führt dasselbe als fertiger Stahl:

0,008 bis 0,01 Si, 0,10 bis 0,20 C, 0,35 bis 0,45 % Mn, 0,06 bis 0,09 P, 0,04 bis 0,06 % S.

Der Uebersicht über den Verlauf des Processes ist es jedenfalls dienlich, wenn wir uns einräumen, dafs die Temperatur des eingelassenen Roheisenbades die Oxydation sämmtlicher Körper beim Beginn des Blasens ermöglicht. Von den Oxydationsproducten ist dasjenige des Siliciums als kieselsaures Manganoxydul bei der geringeren Anfangstemperatur und demnächst bei gesteigerter Temperatur als basisches Kalksilicat über alle Reductionsanfechtungen durch irgendwelche Bestandtheile des Bades erhaben; daher das schnelle, fast spurlose Verschwinden des Si; einmal oxydirtes Silicium ist — auch bei gröfseren Mengen desselben — dauernd als basisches Kalksilicat in der Schlacke begraben.

Das flüchtige Oxydationsproduct des Kohlenstoffs, das CO, entfernt sich ohne nennenswerthe Reductionswirkung auf Bad oder Schlacke und es dient nach meiner Meinung zur Klarhaltung der Vorgänge im Converter, wenn wir aufser der Oxydationswirkung durch den Windstrom nur die Reactionen der beiden Lösungen, Eisenbad und Schlacke, aufeinander gelten lassen. Beim Beginn der wichtigsten, weil für den Procefs mafsgebenden, Periode, der Entphosphorung, haben wir es nur mit solchen zu thun. Wenn wir ferner einige Grundsätze, die bei den Reactionen von Lösungen überhaupt, von metallurgischen insbesondere, so wichtig und von Ledebur mit Recht so nachdrücklich betont worden sind, genügend beachten, so werden uns dadurch die Vorgänge um so verständlicher.

Eine Reaction ist im allgemeinen um so vollständiger, je mehr auf der einen Seite Ueberschufs vorhanden ist; sie ist um so weniger vollständig, je verdünnter die Lösung ist und hört bei gewisser

Digitized by Google

Verdünnung ganz auf; sie wird wiederum befördert durch die Zeit. Also Mengen-Verhältnifs und Dauer; sie bleiben nur zu oft unbeachtet.

Nach der Entkohlung des Bades ist, wie wir gesehen haben, das Mangan bis auf einige Zehntel, der Phosphor beinahe bis zur Hälfte fort; die Erläuterung finden wir in der Entphosphorungsperiode.

Die Oxydation und Abscheidung des Phosphors mufs, wie Wedding auf Grund des Finkenerschen Versuches klipp und klar hervorgehoben hat, als dreibasisch phosphorsaures Eisenoxydul erfolgen. Das Eisenphosphat wird durch die stärkere Base Aetzkalk sofort in Kalkphosphat übergeführt und zwar mufs, wie wir gesehen haben, das durch metallisches Eisen nicht reducirbare vierbasische Kalkphosphat entstehen. Das frei gewordene Eisenoxydul wird sofort wieder durch Berührung mit Phosphor im Bad zu metallischem Eisen reducirt und zwar so lange das Mengenverhältnifs zutreffend ist. Bis 0,5 bis 0,3 % Phosphor im Bade bleiben noch keine nennenswerthen Mengen Eisenoxydul unreducirt und erst von da ab steigt der Eisengehalt in der Schlacke.

Es ist für meine Auffassung eine der imposantesten Reactionen der Praxis, dafs in Massen von 10 t Roheisen der Gehalt an Phosphor in Bespülung mit ca. 3 t Schlacke auf wenige Zehntel % binnen weniger Minuten heruntergeht, ohne in der Schlacke mehr als wenige % Eisenoxydul bestehen zu lassen. Es folgert sich daraus aber auch die Energie der Umsetzung des Eisenphosphats in Kalkphosphat; dafs das dreibasische Eisenoxydulphosphat vor dem vierbasischen Kalkphosphat nur ein gar kurzes Dasein fristen kann, und hiernach sei es Jedem überlassen, sich zu denken, dafs bei Schlufs des Processes geringe Mengen Eisenphosphat nicht mehr in das Kalkphosphat übergegangen sein mögen. So *nahe* die Annahme liegt, dafs auch das Eisenoxydulphosphat analog dem Kalkphosphat ein vierba*sisches* sein möchte, so begnügen wir uns doch auf Grund der Finkenerschen Versuche mit der Thatsache, dafs das Eisenoxydulphosphat mindestens dreibasisch sein mufs, um nicht von metallischem Eisen reducirt zu werden. Wegen seines vorübergehenden Bestehens hat es für uns nicht das eigentlich praktische Interesse wie das vierbasische Kalkphosphat.

Phosphoreisen — dreibasisch-phosphorsaures Eisenoxydul — vierbasisch-phosphorsaurer Kalk! möchte ich die Stichworte des Thomasprocesses nennen. Werfen wir an der Hand derselben einen Rückblick auf die der Entphosphorung vorhergehenden Perioden, so werden uns diese, meine ich, durchsichtiger. Das Silicium kommt nicht mehr in Betracht. Von den während der Entkohlung mit dem Kohlenstoff gleichzeitig, der eine weniger, der andere mehr oxydirten beiden Bestandtheilen des Bades, Mangan und Phosphor, unterscheidet sich das erstere, das Mangan, im wesentlichen durch seine gröfsere Oxydationsfähigkeit bezw. geringere Reductionsfähigkeit von dem Eisen; sein Oxydul wird allerdings auch von Kohlenstoff sowohl wie von Phosphor reducirt, aber in der Verdünnung, wie es in der Schlacke dem Gehalt an beiden Reductionsmitteln des Eisenbades gegenübersteht, nicht mehr. Es ist ja bekannt, wie hartnäckig eine basische Schlacke selbst bei Ueberschufs an Kohle einen Theil Manganoxydul zurückhält. Hat man ein höher manganhaltiges Roheisen angewandt, wird die Lösung an Manganoxydul in der Schlacke concentrirter, so erfolgt auch ausgleichende Reduction selbst noch durch Phosphor, und bei solchen Chargen kann man bei vorgeschrittener Entphosphorung noch gröfsere Mengen Mangan im Eisenbad finden.

Dafs nun der Phosphor während der Entkohlung bereits abnimmt und zwar fortschreitend mit dieser, kann, da er sich alsbald in den soliden Hafen des vierbasischen Kalkphosphats begiebt, nicht mehr überraschen; die Erklärung ergiebt sich ungezwungen darin, dafs anfänglich die Phosphorsäure in der Schlacke verdünnter ist, mit fortschreitender Concentration, andererseits aber das einzige Reductionsmittel, der Kohlenstoff des Eisenbades, ebenfalls schnell abnimmt. Darum braucht es auch nicht auffällig zu erscheinen, dafs bei ursprünglich annähernd gleichen Mengen beider Körper im Bade bei beendeter Entkohlung auch der Phosphor annähernd bis zur Hälfte entfernt sein kann, wenn wir beachten, dafs beide Körper zur Oxydation fast gleiche Mengen Sauerstoff bedürfen, und wenn wir uns vorstellen wollen, dafs das Mengenverhältnifs von vierbasischem Kalkphosphat in der Schlacke und von Kohlenstoff im Eisenbade nur im Mittel die Reduction von Phosphor aus dem ersteren durch letzteren ermöglicht. Leider hat ja auch das vierbasische Kalkphosphat, wie der Versuch mit Kohleneisen deutlich zeigt, noch die Schwäche, durch Kohleneisen reducirbar zu sein, und deshalb tritt selbst bei der Reduction des abgeblasenen Bades durch Ferro-Mangan eine Rückphosphorung ein, wenn auch eine erheblich geringere als bei Spiegeleisen. Es ist deshalb nicht nöthig, diese Rückphosphorung dem Mangan zuzuweisen, wie das vielfach geschehen ist. Dafs Ferromangan mehr Phosphor aufnahm als das gekohlte Eisen, erklärt sich aus dem geringeren Kohlenstoffgehalt des letzteren.

Ein dahingehender Versuch, ob und in welchem Grade metallisches Mangan im Gegensatz zu metallischem Eisen das vierbasische Kalkphosphat zu reduciren vermag, ergab keinen sicheren Aufschlufs, schien mir aber dafür zu sprechen. —

Digitized by Google

Die vorgetragene Anschauung über den Thomasprocefs, welche davon ausgeht, dafs sich bei der Oxydation des Phosphors, dessen Abscheidung aus dem Bade als mindestens dreibasisches Eisenoxydulphosphat erfolgt, das vierbasische Kalkphosphat bilden mufs; dafs diese Oxydation, die leitende Reaction des Processes, so lange beeinträchtigt wird, wie noch Bestandtheile im Metallbade sind, welche auch das vierbasische Kalkphosphat zu reduciren vermögen, weist darauf hin, wie ich anfänglich schon vorweg bemerkte, dafs die flüssige Thomasschlacke eine Lösung von Kalkphosphat, Kalksilicat, freien Metalloxyden und Erdbasen sein mufs. Für die Zusammensetzung dieser Lösung nach Procenten der einzelnen Körper bieten die vorhin aufgeführten Saigerungsanalysen, zumal sich darunter die einiger abnormen Schlacken befinden, hinreichenden Anhalt. Als normale Schlacke würde ich bezeichnen eine solche mit:

14 % FeO, **5 %** MnO, **48 %** CaO, **4 %** MgO, **6 %** SiO_2, **20 %** P_2O_5, und bis **1 %** CaS,

welche im flüssigen Zustande also eine Lösung von ca. 70 % Kalksalzen und 30 % Metalloxyden plus Erdbasen bildet.

Für die Zusammensetzung der Schlacke habe ich gänzlich unbeachtet gelassen den geringen Gehalt an Thonerde, welcher sich aus dem Zuschlagkalk, dem Dolomitfutter und der mitgeflossenen Cupolofenschlacke einstellt, für den Procefs aber bedeutungslos ist. Ich erachte es auch als bedeutungslos, welche Mengen der Metalloxyde als Oxydul oder als Oxyd, bezw. als Oxyduloxyd vorhanden sein mögen; nur das Mangan könnte in letzterer Oxydationsstufe vorhanden sein; aber von dem Eisen nur die geringen Mengen, welche durch metallisches Eisen nicht wieder auf das Oxydul zurückgebracht wurden, vermöge ihrer Verdünnung in der Schlackenlösung sich der Reduction entzogen haben oder durch die Berührung mit der atmosphärischen Luft in Oxyduloxyd wieder übergingen.

Der Schwefel, dessen Abscheidung aus dem Metallbade bekanntlich in drei Perioden vor sich geht, mufs sich als Schwefelcalcium vorfinden und nur der Theil vielleicht nicht, der in der dritten Periode durch Zusatz von Ferromangan als Schwefelmangan abgeschieden wird. Ich will hier auf die Frage der Entschwefelung beim Thomasiren nicht näher eingehen, wenngleich sie zu den ökonomisch wichtigsten zählt. Bedingt doch die Fernhaltung des Schwefels vom Thomaseisen im Hochofen einen vertheuernden Aufwand an Mangan und Kalk.

Für unser Thema, die Zusammensetzung der Thomasschlacke, tritt deren Gehalt an Schwefel ebenso zurück, wie der an Thonerde und der an Oxyduloxyd der Metalloxyde.

Wir haben aus der Zusammensetzung der Schlacke ersehen, durch Versuche bestätigt und mit dem Verlaufe des Thomasprocesses in Einklang gefunden, dafs die Phosphorsäure mit 4 Aequiv. Kalk gesättigt werden mufs. Danach bestimmt sich aber der Kalkbedarf für ein Roheisen mit 3 % Phosphor ohne weiteres auf rund 11 % seines Gewichts. Ein Ueberschufs ist, abgesehen von der Deckung der vorhandenen und entstehenden Kieselsäure, nun einmal nicht zu umgehen; aber die Führung des Processes nach Scheibler (D. R.-P. Nr. 34 416) lehrt, dafs man mit 13, höchstens 14 % Kalkzuschlag die Entphosphorung eines Roheisens mit 3 % Phosphor glatt durchzuführen imstande ist. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Discussion, Herr Stein hat das Wort.

Herr **Siegfried Stein**-Bonn: Es ist vom technischen Standpunkt aus ja eben mitgetheilt worden, wie wichtig es ist, bei der Entphosphorung auf die Entstehung von Kalkphosphat hinzuwirken, in welchem vier Aequivalente Kalk enthalten sind. Aber die Sache ist doch auch wissenschaftlich sehr interessant. Als ich in den letzten Tagen in Bonn darüber sprach, da war man überall einstimmig der Ansicht, es wäre sehr wünschenswerth, die Versuche einmal durchzuführen, welche hier nicht angeführt sind: nämlich direct dreibasisch-phosphorsauren Kalk mit einem Aequivalente Kalk zusammen zu schmelzen, um dieses genannte vierbasische Kalkphosphat darzustellen, weil bisher vierbasisches Phosphat in keinem Lehrbuch erwähnt ist und keinem Chemiker bekannt war.

Die Entdeckung des Herrn Hilgenstock ist vollständig neu und eigenthümlich, weil man bisher nur dreibasisches Phosphat annahm und als solches auch nur kannte, ganz der Theorie entsprechend, dafs in der Phosphorsäure die drei Atome Wasserstoff durch drei Atome eines andern Metalls ersetzt werden; und nun tritt mit einem Male vierbasisches Phosphat auf, da doch nur drei Atome Wasserstoff durch Calcium ersetzt werden können. Meiner Ansicht nach wird hierüber die Erörterung ebenso lebhaft in der Wissenschaft werden, als sie unter den Hüttenleuten entstanden ist; dafs aber die Theorie von Herrn Hilgenstock richtig aufgefafst ist, dem stimme ich vollständig bei, es wird ein überbasisches Kalkphosphat sein.

Herr **Massenez:** Ich glaube, dafs der Herr Vorredner in der Annahme irrt, dafs ein Streit unter den Hüttenleuten darüber bestehe, ob die Phosphorsäure als vierbasische Verbindung in der Thomasschlacke auftrete. Die erbrachten Beweise halte ich für vollkommen ausreichend und nach der grofsen Zahl von Untersuchungen, auf welche Herr Hilgenstock seine Schlüsse über die Entwicklung des Thomasprocesses stützt, ist es wohl als unzweifelhaft zu betrachten, dafs das

Digitized by Google

Phosphat der Thomasschlacke vierbasisches Kalkphosphat und dafs dieses vierbasische Kalkphosphat der Träger des Thomasprocesses ist. Wenn die anwesenden Collegen anderer Meinung sind, so werden uns dieselben ihre Ansicht nicht vorenthalten. Uebrigens stehen Jedem von Ihnen hinreichend grofse Massen solcher Krystalle zur Verfügung, abgesehen davon, dafs man auch in jedem einzelnen langsam erstarrten Schlackenklotz die Anreicherung der Schlacke mit phosphorsaurem Kalk in bestimmten Partieen nachweisen kann, so dafs unsere Chemiker die analytischen Angaben des Herrn Hilgenstock jederzeit auf ihre Richtigkeit prüfen können.

Auf einen von Herrn Hilgenstock in seinem Vortrag gebrauchten Ausdruck möchte ich noch zurückkommen. Er sagte nämlich ungefähr, dafs er das Wort »Nachblasen« von jetzt ab bei der Betrachtung der Vorgänge des Thomasprocesses nicht mehr für am Platze halte. Diese Aeufserung konnte zu Mifsdeutungen Veranlassung geben; der Ausdruck »Nachblasen« ist in unsere technische Nomenclatur eingeführt worden, um einen der wesentlichen Unterschiede zwischen dem alten sauren Procefs und dem neuen basischen Procefs zu definiren. Beim sauren Procefs ist mit der Entkohlung die Herstellung eines reinen Metallbades erreicht; bei den ersten Versuchen, im basisch ausgekleideten Converter phosphorhaltiges Roheisen in branchbaren Stahl umzuwandeln, glaubte man ebenfalls, dafs wie das Silicium und das Mangan auch aller Phosphor schon während der Verbrennung des Kohlenstoffs oxydirt werden müsse, und man stellte das Blasen deshalb zu früh ein, in der Besorgnifs, verbranntes Metall zu erhalten. S. G. Thomas fand nun, dafs durch Fortsetzung der gewöhnlichen Blasezeit wesentlich über den Moment der Entkohlung hinaus der Phosphor verbrannt wird, ohne dafs eine schädliche Oxydation des Metallbads stattfindet, und diese Periode des Processes ist wohl mit Recht im Gegensatz zum gewöhnlichen Bessemerprocefs als die Periode des Nachblasens bezeichnet worden.

Herr **Hilgenstock:** Ich gestatte mir, Herrn Massenez hierauf zu erwidern, dafs ich mit seinen Ausführungen bezüglich des Ausdrucks »Nachblasen«, der seiner Zeit bei Entstehung des Thomasprocesses aufkam, vollständig einverstanden bin; ich bin aber der Meinung, dafs der Thomasprocefs uns heute so genau bekannt ist, dafs wir das Wort ruhig fallen lassen dürfen.

Vorsitzender Herr **Lueg:** Sollte das Wort »Nachblasen« für das Patent und dessen Inhaber nicht doch noch eine gewisse Bedeutung haben?

Herr **Massenez:** Wenn wir, abgesehen vom basischen Futter und den basischen Zuschlägen, den Thomas-Procefs mit dem Bessemer-Procefs vergleichen, so ist das Criterium des ersteren gerade die verlängerte Blasezeit, das Nachblasen. Betrachten wir jedoch den Verlauf des Thomas-Processes für sich allein, so können wir allerdings einfach drei Perioden des Processes unterscheiden, in welchen zuerst das Silicium, dann der Kohlenstoff und zuletzt die Hauptmengen des Phosphors ausgeschieden werden.

Mit dem Herrn Vorsitzenden bin ich darin einverstanden, dafs das wichtige vor der Erfindung von Thomas unbekannt gewesene Moment des Nachblasens für die Patentirung der Erfindung und folgerichtig für die Patentinhaber allerdings von Bedeutung war und diese Bedeutung auch heute noch nicht eingebüfst hat.

Vorsitzender Herr **Lueg:** Es hat sich Niemand weiter zum Worte gemeldet; ich schliefse also die Discussion, indem ich dem Danke, welchen Sie Herrn Hilgenstock für seinen gediegenen Vortrag schon eben durch Ihre Beifallszeichen bekundet haben, nochmals Ausdruck verleihe.

Wir kommen nun zum letzten Punkte der Tagesordnung, und ich bitte Herrn Macco, den uns freundlichst zugesagten Vortrag zu halten.

Ueber die neueren Erfahrungen in der oberschlesischen Hochofenindustrie.

Herr Ingenieur **Macco**-Siegen: Meine Herren! In der Generalversammlung vom 10. December 1882 hatte Herr Bergrath Jüngst aus Gleiwitz die Güte, uns eine Uebersicht über die Productionsbedingungen und Leistungen der oberschlesischen Hochofenindustrie zu geben. Zugleich verglich er die Leistungen derselben mit denen der anderen Eisenindustriebezirke und bedauerte, dafs man in Oberschlesien noch nicht in der Lage wäre, ähnliche Hülfsmittel anzuwenden, wie in anderen Districten.

Im besonderen wandte sich Herr Bergrath Jüngst gegen die Anwendung steinerner Winderhitzer in Oberschlesien. Er sagte damals: „Nun noch in einigen Worten die Gründe, welche die Hochofenbetriebsleiter Oberschlesiens zu dem einstimmigen Ausspruch: »Wir wollen keine steinernen Windapparate« veranlafst haben. Diese Gründe sind:

1. Bei dem so aufserordentlich grofsen Zink- und Bleigehalt der Erze werden sich die Wandungen der Apparate in kurzer Zeit mit Zink- und Bleioxyd überziehen und an Leistungsfähigkeit verlieren.

Digitized by Google

2. Der in den Apparaten sich ansammelnde Zinkstaub — im wesentlichen Zn und Pb — wird vom Wind dem Ofen zugeführt und dort Betriebsstörungen hervorrufen.

3. Es ist zu erwarten, dafs die Hochofengase nicht mehr, wie gegenwärtig, zum Heizen der Apparate und Kessel ausreichen, und wird daher die kostspielige Kesselheizung mittelst Steinkohlen Platz greifen müssen.

4. Bei plötzlichem Niedergang von Zinkschwamm wird die Qualität der Hochofengase eine sehr geringe werden, die Temperatur des Windes in den Apparaten sofort zurückgehen und weitere Nachtheile im Betriebe herbeiführen.

5. Die mifslichen Conjuncturen der Eisenindustrie in den letzten Jahren gestatten keine aufserordentlichen, wenig Erfolg verheifsenden Ausgaben.“

Dieser ganz entschiedene Widerspruch gegen die Anwendung steinerner Apparate erfüllte mich mit einem gewissen Verdachte und legte mir die Annahme nahe, dafs doch eine heimliche, innere Liebe zu den steinernen Winderhitzern in Oberschlesien vorhanden sei. Als damaliger Vertreter von Whitwell hielt ich mich veranlafst, dem Gegenstande näher zu treten und mir die Verhältnisse in Oberschlesien genauer anzusehen. Durch die Freundlichkeit des Herrn Bergraths Jüngst hatte ich das Vergnügen, zu einer Versammlung oberschlesischer Betriebsleiter und Techniker zugezogen zu werden, welche am 15. Januar 1883 in Kattowitz abgehalten und in welcher gerade dieser Gegenstand sehr ausführlich und eingehend berathen wurde. Das Ergebnifs war, dafs die Versammlung beschlofs, die oberschlesischen Hochofenwerke zu veranlassen, auf gemeinschaftliche Kosten auf irgend einem Werke steinerne Winderhitzer anzulegen. Dieser Beschlufs aber blieb Beschlufs, wie zu erwarten war, und hatte keine weiteren Folgen. Die Friedenshütte dagegen nahm die vor oder mit der Anlage steinerner Winderhitzer ebenso nothwendig zu lösende Aufgabe einer vollkommneren Gasreinigung auf, und ihr energischer und umsichtiger Leiter schien ganz geeignet zu sein, dieselbe zum Austrag zu bringen. Leider wurde derselbe durch wichtigere und gröfsere Arbeiten verhindert, den Gegenstand weiter zu verfolgen, und so blieb die Sache liegen.

Während dieser Verhandlungen fand ich im Sommer 1883 Gelegenheit, beim Neubau eines Hochofens auf der Redenhütte den Herrn Generaldirector Schrader für den Gegenstand zu interessiren, und fand bei demselben auch die nöthige Zähigkeit, das einmal als richtig Erkannte durchzuführen und die vorhandenen Hindernisse zu beseitigen. Die Redenhütte beschlofs im Herbst 1883 den Bau eines neuen Hochofens sowie die Anlage steinerner Winderhitzer. Wie diese Aufgabe gelöst worden ist und welche Ergebnisse dabei erzielt worden sind, das soll nun der Gegenstand meiner heutigen Mittheilungen sein. Ich möchte Sie indessen bitten, bei Beurtheilung desjenigen, was ich vorbringen will, zu berücksichtigen, dafs in der Hauptfrage, der Gasreinigung, in Oberschlesien damals noch verhältnifsmäfsig wenig geschehen war, dafs wir uns auf einem vollständig neuen Boden befanden, auf dem uns für dortige Verhältnisse wenig Erfahrungen zur Verfügung standen. Ferner bitte ich Sie im Auge zu behalten, dafs die Gefahr vorlag, bei einem Scheitern der ersten Anlage unter Umständen ein reiches Feld für die Anwendung steinerner Apparate verloren gehen zu lassen. Die ganze Anlage mufste also auf alle Fälle den Zweck erfüllen können und in ihren Abmessungen so zugeschnitten sein, dafs es wohl möglich war, dieselben zu verringern, dafs wir aber nicht in die Lage kommen durften, sie zu vergröfsern, was ja bekanntlich viel schwieriger ist als das Umgekehrte. Bei der Kritik der Anlage bitte ich Sie also zu berücksichtigen, dafs die Betheiligten nach Ausführung der Anlage selbst ein viel sichereres Urtheil über die Angelegenheit hatten als damals, als sie an die Lösung der Frage traten.

Die Anlage, welche im October 1883 beschlossen worden war, wurde im December 1884 dem Betrieb übergeben, also zu einer Zeit, die schon ganz aufserordentlich ungünstig ist, um einen Hochofen unter bekannten Verhältnissen in Betrieb zu setzen, die aber noch viel ungünstiger war unter diesen Umständen und erst recht in Oberschlesien, wo es sich neben den schwierigen klimatischen und Arbeiter-Verhältnissen um eine Hochofenanlage handelte, die noch erst in ihren wesentlichen Theilen erprobt werden mufste. Heute hat die Anlage $1^1/_2$ Jahre in Betrieb gestanden, sie hat die Kinderkrankheiten, die sehr unangenehmer Natur waren, überstanden, der Ofen arbeitet heute in jeder Weise befriedigend, und glaube ich deshalb Ihnen die jetzigen Betriebsergebnisse als zuverlässige vorführen zu dürfen. —

Ueber die allgemeine Anordnung der Anlage können Sie aus den zwei Zeichnungen, Blatt XXIV und XXV, welche Grundrisse und Aufrisse derselben darstellen, Aufklärung gewinnen. Ich bemerke dazu, dafs die Raumverhältnisse sehr beschränkt waren. Die Redenhütte, speciell die Hochofenanlage, steht auf einem Theile des Feldes der Königin Luisengrube, das gröfstentheils abgebaut ist; die neuen Hochöfen mufsten daher auf den in der Nähe der Bahn befindlichen Sicherheitspfeilern errichtet werden und erhielten dadurch die eigenthümliche eingebogene Lage.

Blatt XXVI zeigt das Profil des neuen Hochofens, wie er ausgeführt worden ist. Die Höhe beträgt **19,25** m, der Durchmesser der Gicht 4 m, des Kohlensacks 6 m, des Gestells 2,20 m, der

Digitized by Google

Inhalt 300 cbm. Er ist ohne Mantel mit eisernen Bändern aufgeführt. Insofern ist eine kleine Neuerung angewandt, als auf dem gufseisernen Tragkranz sich ein zweiter schmiedeiserner Kranz befindet, der nicht fest damit verbunden ist, so dafs es dem schmiedeisernen Kranz möglich ist, sich auf dem gufseisernen zu bewegen. Ich mufs gestehen, dafs ich anfänglich gegen diese Anordnung Bedenken hatte, denn diese Rutschpartie von dem oberen auf den unteren Kranz war mir nicht sympathisch; es hat sich aber gezeigt, dafs der Gedanke ein vollständig richtiger war und dafs es unbedingt unmöglich gewesen wäre, eine Befestigung anzubringen, die gehalten hätte; der schmiedeiserne Tragkranz mit dem Oberban hat sich nämlich um mehr als $^1/_{10}$ m auf dem Unterbau bewegt. In Oberschlesien sind ganz eigenthümliche Verhältnisse, da die dortigen Hochöfen sich in ganz anderen Bewegungen während des Betriebes befinden, als die anderer Districte; woran das liegt, will ich dahingestellt sein lassen, Thatsache ist aber, dafs diese Neuerung des verschiebbaren Kranzes auf dem festen Untergestell sich recht gut bewährt hat.

Bei der Anordnung des Gasabzuges war die Aufgabe, von den festen Bestandtheilen der Gichtgase soviel wie möglich zurückzulassen oder ihnen Gelegenheit zu geben, wieder zurückzugehen, da man annahm, dafs der Ofen alle festen Bestandtheile behalten und verdauen könne und müsse. Hieraus ergab sich die Construction einer centralen Gasabführung von selbst.

Das Gichtrohr hat einen Durchmesser von 2,5 m, die Glocke erweitert sich auf 4,4 m. Durch diese aufserordentlichen Mafse ist erzielt worden, dafs der Gichtstaub verhältnifsmäfsig wenig grobe Bestandtheile enthält.

Die Gase werden nun aus dem oberen Theil in zwei Systemen von Rohrleitungen nach unten geführt. In der Zeichnung des Aufrisses des Ofens finden Sie ein System eingetragen, während die Anordnung beider aus den Grundrissen hervorgeht. Jedes derselben kann unabhängig von dem andern arbeiten, aber bei regelmäfsigem Betrieb arbeiten beide zugleich. Der Durchmesser der einzelnen Rohre beträgt 2,2 m; in jedem System sind 5 Staubsäcke angebracht, die sich vorzüglich bewährt haben. Die vorliegenden Proben des Niederschlages aus den 5 Staubsäcken zeigen die Wirksamkeit der Staubsäcke in interessanter Weise. Wie Sie sehen, sind dieselben in Form, Gröfse und Farbe sehr verschieden und nähern sich allmählich dem reinen Zinkstaub.

Der Querschnitt eines Gasdurchzuges beträgt 7,6 qm, die Gasgeschwindigkeit beträgt bei einer Production von 50 t im Ofen etwa 1,3 bis 1,5 m, während auf anderen Werken Oberschlesiens unter normalen Verhältnissen die Gasgeschwindigkeit zwischen 10 und 15 m schwankt.

Der Weg, den die Gase in den Standrohren durchlaufen, beträgt 55 m. Aus Grundrifs I sehen Sie nun die Anordnung der horizontalen Gasleitungs-Kanäle, wie sie ursprünglich ausgeführt worden ist und wie sie für zwei Oefen mit sechs Whitwellapparaten geplant war. Die Kanäle haben einen Querschnitt von 4,3 qm, die kleinste Länge des Weges zwischen Gasrohr und Apparat beträgt 24 m, die gröfste Länge = 50 m. Ausgeführt sind zunächst die auch auf Grundrifs II angegebenen drei Apparate und die dazu gehörigen Leitungen. In dem einschraffirten Theil der Zeichnung befindet sich die Gaswäsche. Sie hat gegen die bisher üblichen Constructionen die Eigenart, dafs sie nicht darauf ausgeht, einen grofsen Raum durch möglichste Vertheilung grofser Wassermassen feucht zu halten, den Staub vollständig mit Feuchtigkeit zu durchtränken, sondern diese Gaswäsche, welche besonders von Herrn Schrader entworfen ist, beabsichtigt, den Kanal mit einer möglichst dichten Wasserwand abzusperren, die Gase also zu zwingen, diese Wand zu durchstreichen und sofort wieder in den trockenen Kanal überzutreten.

Leider ist es mir nicht möglich, Ihnen die aufserordentlich schön durchgedachte Detailconstruction der Wäsche vorzulegen. Mit dieser Anordnung wurde die Anlage in Betrieb gesetzt, sie erzielte aber in der Gasreinigung nicht die Ergebnisse, wie sie erwartet wurden.

Es trat noch zu viel feiner Flug- und Zinkstaub in die Apparate und Schornsteine und es zeigte sich die Nothwendigkeit, eine weitere intensivere Reinigung vorzunehmen.

Es wurde nun die Anordnung getroffen, die Sie in Grundrifs II sehen. Zunächst wurden durch Einschaltung von Zwischenwänden in den Kanälen grofse Flächen geschaffen, um möglichst viel Reibung hervorzurufen. Ferner wurde aufser der Anlage eines ganz neuen Kanals dadurch, dafs man die Kanäle theilweise theilte, bei geringerem Querschnitt ein viel gröfserer Weg gewonnen, den die Gase zu durchlaufen haben. In dieser zweiten Anordnung haben die Gase da, wo sie durch die getheilten Kanäle gehen, einen Querschnitt von 2qm gegenüber dem ersten von 4,3 qm zu durchstreichen. Die geringste Länge des Weges beträgt hier 126 m und die gröfste 152 m. Dann ist die, wie aus der Zeichnung hervorgeht, auf einen andern Platz verlegte Wäsche in ihrem Querschnitt so zusammengezogen, dafs die Breite des Kanals an dieser Stelle nicht mehr 1,75 m, sondern 0,5 m beträgt.

Die Gase sind also gezwungen, einen ganz engen Querschnitt, der dicht mit Wasser abgeschlossen ist, zu durchstreichen, eine Anordnung, welche sich auf Redenhütte ganz vorzüglich bewährt hat und ein Resultat erzielte, das weit über die Erwartungen ging.

Digitized by Google

Die Apparate sind Withwellapparate von 6,7 m Durchmesser und 19,8 m Höhe. Es sind im Augenblick drei Apparate vorhanden, deren jeder eine Heizfläche von etwa 2400 qm hat. Die Gesammtheizfläche beträgt also etwa 7200 qm. Die Construction ist derart, dafs die Gase zweimal aufwärts und zweimal abwärts gehen und dafs sie beim ersten Niedergang drei, beim zweiten Niedergang sieben Kammern durchstreichen. Aus den Apparaten gelangen die Gase in den Abzugskanal, welcher sie in den 70 m hohen und oben 2 m Durchmesser enthaltenden Schornstein führt. Auch diese ziemlich grofsen Abmessungen haben mit dem dadurch erzielten lebhaften Zuge einen günstigen Einfluls gehabt, da der Kamin noch einen grofsen Theil des ganz feinen Zinkstaubes abführt, zu dessen Festhaltung in der Reinigung leider noch die Mittel fehlen.

Wenn es uns möglich gewesen wäre, den Gasen noch einen längeren Weg zu geben, so hätte man es gern gethan, denn ganz werden die Gase noch nicht gereinigt, aber sie werden doch so gereinigt, dafs weder eine Glasur, noch überhaupt ein Niederschlag in den Apparaten mehr stattfindet. Man hat in den Apparaten nur noch damit zu thun, dafs von Zeit zu Zeit aus den todten Räumen der Zinkstaub hinausgeschafft werden mufs, dafs aber ein Putzen der Apparate entgegen allen früheren Bedenken und Einwendungen überhaupt gar nicht erforderlich ist, und insofern glaube ich, dafs auch die Erfahrungen in Oberschlesien für andere Hochofendistricte, die mit steinernen Apparaten arbeiten, von Interesse sind, denn die Frage der Gasreinigung spielt ja bei allen steinernen Winderhitzern eine grofse Rolle.

Ehe ich nun im besonderen auf die Ergebnisse übergehe, möchte ich Ihnen vorher kurz die allgemeinen Betriebsverhältnisse schildern.

Die Redenhütte arbeitet mit oberschlesischem, mulmigem Brauneisenstein. Dieselben enthalten, bei 100 bis 110° getrocknet, Fe 36 bis 40, SiO_2 18 bis 24, Mn 3 bis 5, Zn 1 bis 1,5, Pb 0,5 bis 1 % und besitzen eine Grubenfeuchtigkeit von 15 bis 30 %. Von diesem Material werden 70 % zur Gattirung genommen. Der Zusatz an Puddel- und Schweifsschlacke beträgt 20 %. Erstere hat Fe = 44, SiO_2 = 18, M = 7,8, letztere Fe = 48 bis 50. Aufserdem werden 5 % Schwefelkiesabbrände und 5 % Walzensinter (Hammerschlag) verwandt. Das Ausbringen aus den Erzen beträgt 34 bis 36 %. In 24 Stunden werden aufgegeben 2000 Ctr. Eisenstein, 1000 Ctr. anderes Material (Schlacken, Abbrände und Hammerschlag), zusammen also 3000 Ctr. Erzmaterial. Als Zuschlag wird Dolomit verwandt, der auch bei der Eisenerzförderung gewonnen wird und 10 % Eisengehalt hat; er vermehrt das Ausbringen um 3 bis 4 %. Es werden von diesem Dolomit etwa 40 % zugeschlagen oder 1000 bis 1100 Ctr. pro 24 Stunden. Die Möllermenge für 24 Stunden ist also 4000 bis 4100 Ctr., hiervon beträgt das Ausbringen 24 bis 25 % oder 1000 bis 1100 Ctr. raschgehendes, weifses Eisen.

Herr Bergrath Jüngst hat Ihnen in seinem damaligen Vortrag die Qualität des oberschlesischen Koks sehr drastisch geschildert; er sagte, dafs ihm derselbe auf der Reise hierher im Koffer zerbröckelt sei. Wenn auch diese Beschreibung etwas stark war, so wissen Sie doch, dafs die Koks in Oberschlesien im grofsen und ganzen in bezug auf Qualität sehr viel zu wünschen übrig lassen. Die Redenhütte bezieht ihre Kohlen von der benachbarten Königin Luisengrube und ist auf diese Bezugsquelle angewiesen, da dieselbe der Lage wegen für sie die einzig mögliche ist. Dafs dieser Umstand ihre Verhältnisse gerade nicht verbessert, das werden Sie sich recht gut vorstellen können. Das Material wird in alten Kuppel- und in Coppéeschen Oefen verkokt und hier stellt sich wunderbarerweise heraus, dafs, nachdem die alten Kuppelöfen dahin umgeändert sind, dafs sie von oben beschickt werden, sie ein viel besseres Product liefern als die Coppéeschen Oefen. Die Redenhütte ist aufserdem genöthigt, einen Theil ihrer Koks zu verkaufen. Sie verkauft naturgemäfs den besseren Koks und der Hochofen mufs zufrieden sein mit dem, was übrig bleibt. Der Koks hat einen Aschengehalt von 7 bis 8 %, dem Ofen wird ein tägliches Koksquantum von etwa 1600 bis 1650 Ctr. zugeführt, es verhält sich also der Koksverbrauch zum erzeugten Eisen wie 1 : 1,6, während früher der mittlere Verbrauch an Koks nach der Angabe des Herrn Bergraths Jüngst 1800 bis 2000 kg pro 1000 kg Eisen betrug.

Auch die jetzt aufser Betrieb gestellten Oefen der Redenhütte hatten bei gleichem Rohmaterial einen Koksverbrauch von 2000 kg. Die Maschine, welche den Hochofen treibt, liefert in einer Minute ein theoretisches Windquantum von 400 cbm, sie arbeitet mit 4 bis 4½ Pfund Pressung an der Maschine und 3½ bis 4 Pfund Pressung an den Düsen, der Windverlust beträgt also etwa ½ Pfund. Der Ofen wird betrieben mit 6 bis 7 Düsen zu 150 mm Durchmesser, der Gasdruck vor den Apparaten beträgt 25 mm Wassersäule, die Windtemperatur ist 600 bis 650° Celsius.

Mit diesen Materialien werden nun im Ofen seit einiger Zeit 1000 bis 1100 Ctr. raschgehendes weifses Eisen producirt, mit dem 8 bis 9 Chargen à 6 Ctr. im Puddelofen mit 16 bis 16½ % Abbrand gemacht werden. Der Siliciumgehalt des Eisens beträgt 0,6 bis 0,7 %.

Dieses Resultat mufs für oberschlesische Verhältnisse als äufserst günstig bezeichnet werden. Die Productionskosten betragen bei dem heutigen Preise der Erze und des Dolomits von 53 ℳ pro 10000 kg und 83,1 ℳ pro Tonne Koks einschliefslich Gehälter der Hüttenbeamten und abzüglich

Digitized by Google

der gewonnenen Nebenproducte 39,60 ℳ pro 1000 kg, während dieselbe Hütte mit ihrem älteren Hochofen im Januar 1885 an Selbstkosten 54,30 ℳ pro 1000 kg hatte. Es ist dabei allerdings zu berücksichtigen, dafs die Rohmaterialien nicht unwesentlich im Preise heruntergegangen sind, im wesentlichen aber sind die aufserordentlich günstigen Productionsverhältnisse schuld an diesem verhältnifsmäfsig niedrigen Satz, wie er heute bei keinem andern oberschlesischen Hochofen vorkommen dürfte.

Wenn Sie nun diese Zahlen mit denjenigen des Herrn Bergraths Jüngst vergleichen, so werden Sie sehen, dafs mit dieser Anlage ein ganz wesentlicher Fortschritt in der oberschlesischen Hochofenindustrie zu verzeichnen ist, dafs ferner die Bedenken, welche damals gegen eine solche Anlage hier geäufsert wurden, überwunden worden sind und dafs der oberschlesischen Hochofenindustrie die Anwendung steinerner Apparate offen steht.

Ich will nun nicht sagen, dafs die Ergebnisse, die hier erzielt sind, Schlufsergebnisse sein sollen, dafs es das Höchste ist, was mit steinernen Winderhitzern dort erreicht werden könnte, aber zur Zeit ist die Redenhütte zufrieden und mufs damit zufrieden sein; sie hat im Augenblick nur einen Hochofen und ist nicht in der Lage, schwierige Versuche noch weiter anzuführen. Sie wird die Anwendung steinerner Apparate weiter ausbilden, sie wird es lernen, bei höherer Temperatur unter besseren Verhältnissen zu arbeiten, aber sie wird diese Versuche nur sehr langsam und immer nur so durchführen können, dafs ihr Betrieb auf alle Fälle ein ungestörter und sicherer bleibt.

Was im allgemeinen in Oberschlesien noch weiter anzustreben ist, das ist ein besserer Koks. Es werden zur Zeit Versuche gemacht, mit geprefsten Kohlen-Ziegeln Koks zu erzeugen;* ich bin leider noch nicht in der Lage, Ergebnisse hierüber angeben zu können, es scheint mir aber nach Allem, was ich gehört habe, als wenn auf diesem Wege noch etwas ganz Wesentliches für dort erreicht werden könnte und dafs alsdann der dortige Hochofenbetrieb eine ganz andere Gestalt annehmen würde. Ich will es dahingestellt sein lassen, ob etwa noch billigere Erzmaterialien zur Verwendung kommen können, und möchte die Frage der Verwendung der Rückstände aus der Zinkdestillation als eine offene behandeln. Diese Frage kann indessen heute jedenfalls leichter gelöst werden, nachdem die Erfahrungen auf der Redenhütte mit Reinigung der Hochofengase so ausgezeichnete Resultate ergeben haben.

Was diese Resultate selbst angeht, so dürfte es Sie interessiren, zu erfahren, was denn eigentlich in den verschiedenen Staubsäcken an Gasreinigung erreicht wird und wie sich die Zusammensetzung der Gase verhält, und da kann ich Ihnen interessante Zahlen geben. Der Gehalt an Rückständen beträgt im ersten Staubsack 22,56 %, fällt in dem folgenden Staubsack auf 14,17 %, im dritten auf 10,66 %, im vierten auf 10,41 %, bis auf 7,49 % im fünften Staubsack.

Der Gehalt an Eisen fällt vom ersten Staubsack mit 14,17 % auf 12,45 % im zweiten, 7,45 % im dritten, 6,72 % im vierten und 3,99 % im fünften Staubsack.

Der Gehalt an Blei schwankt unerheblich; er beträgt im ersten Staubsack 8,50 %, im zweiten 7,92 %, im dritten 7,18 %, im vierten 6,89 % und im fünften 7,24 %.

Der Gehalt an metallischem Zink steigt in folgender Weise:

Staubsack	I	II	III	IV	V.
	19,44 %	25,92 %	30,45 %	32,00 %	35,32 %.

Die Zusammensetzung in den Kanälen stellt sich wie folgt:

SiO_2 = 10,28
Pb = 6,13
Zn = 42,40.

Sie sehen, dafs das Material, welches hier niedergeschlagen wird, höchst werthvoll ist, es wird bis zu 3 ℳ pro Ctr. bezahlt. Das Ergebnifs der Gasreinigung ist indessen noch kein vollkommenes, es befindet sich im Gase noch viel Zinkstaub in ganz fein vertheilter Form, der durch die Apparate hindurch in den Sehornstein geht. Unter den Proben befindet sich eine solche von dem Staub in den Kanälen; es ist ein ungemein leichtes und fein pulverisirtes Product, das sich anfühlt wie Salbe. Leider kann ich heute den Zinkstaub aus dem Apparat und dem Schornstein Ihnen nicht vorlegen; die Probe ist mir verunglückt, da sie unvorsichtig behandelt worden ist. Es ist nun thatsächlich festgestellt worden, dafs eine ziemlich grofse Menge Zinkstaub noch aufgefangen werden kann bei Anwendung feiner verzinkter Eisensiebe in solchen Constructionen, wie sie heute schon auf nordamerikanischen Werken in Anwendung sind. Man hat auf Redenhütte gefunden, dafs bei einem Quadratmeter Siebfläche in 24 Stunden 7 bis $7\frac{1}{2}$ kg von diesem Zinkstaub aufgefangen werden können. Es wird sich nun fragen, wieviel die Anlage solcher Filtrirapparate kostet, um beurtheilen zu können, ob dieselben rentabel sind. Mit den vorhandenen Einrichtungen werden vermuthlich in den horizontalen Kanälen hinter der Wäsche etwa 400 Ctr. Zinkstaub, in den Stand-

* Siehe Seite 506 und 551 d. J.

Digitized by Google

rohren und den Kanälen vor der Wäsche etwa 600 Ctr. gewonnen. Dieses Material wird bezahlt mit 0,75 bis 2,50 ℳ bezw. 0,75 ℳ pro Ctr. ab Werk.

Man hat bei dem Entwurf der Anlage und bei dem Bau der steinernen Apparate grofse Sorge gehabt wegen des Einflusses des Zinks und des Bleis auf die Steinmasse; es wurde ganz besonderer Werth darauf gelegt, dafs die Steine einen möglichst grofsen Procentsatz an Thonerde hatten, es wurde vorgeschrieben, dafs 34 % Thonerde in dem Steinmaterial der Apparate enthalten war. Nach dem, was mit dieser Anlage erzielt worden ist, kann man sagen, dafs diese Vorsicht heute eine unnöthige ist, dafs bei einer Reinigung, bei der alle festen Bestandtheile aus dem Gichtstaube entfernt worden sind, ein Angreifen der Steine überhaupt nicht mehr stattfindet. Ich würde bei der Qualität der Steine lediglich die Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen, nicht aber den Einflufs des Zink- und Bleioxyds berücksichtigen. Heute würde ich kein Bedenken tragen, in Oberschlesien jedes andere System steinerner Apparate anzuwenden, und ich würde die Bedenken, die früher gegen Apparate mit engerem Querschnitt geäufsert worden sind, vollständig fahren lassen.

Das ist das Ergebnifs der Arbeit von $3\frac{1}{2}$ Jahren, die lediglich hervorgerufen wurde durch die Verhandlung in unserm Verein, und ich glaube, dieses Ergebnifs ist ein solches, dafs die oberschlesische Hochofen-Industrie im grofsen und ganzen denjenigen, der die Ausführung durchgesetzt hat, dem Herrn General-Director Schrader zu Danke verpflichtet sein mufs. Ich glaube, die oberschlesische Hochofen-Industrie hat damit einen neuen, bedeutungsvollen Schritt weiter gethan in ihrer Entwicklung und Leistungsfähigkeit. (Beifall.)

Vorsitzender Herr **Lueg**: Meine Herren! Ich eröffne die Discussion über den gehörten Vortrag und ertheile Herrn Lürmann das Wort.

Herr **Lürmann**: Ich möchte Herrn Macco bitten, uns zu sagen, worauf sich denn die Procente des Staubes beziehen, die da ausgezogen sind, ob sie sich vielleicht auf das Gewicht des Staubes beziehen.

Herr **Macco**: Die angegebenen Procente beziehen sich auf das Gewicht des Staubes, der aus den einzelnen Abtheilungen genommen worden ist.

Herr **Lürmann**: Sie sagten, 24 % waren im ersten Staubsack enthalten.

Herr **Macco**: 22,5 %, das ist im Durchschnitt der Rückstand im ersten Staubsack gewesen.

Herr **Lürmann**: Ich möchte noch darauf aufmerksam machen, dafs in allen Hochofengasen, in denen sich Zink befindet, dasselbe in zwei Zuständen enthalten ist und dafs darin der Grund zu suchen ist, dafs Zink so ungeheuer weit mit fortgedrängt wird. Sie haben nämlich im Hochofengas einen gewissen Theil Zinkoxyd, im übrigen ist das Zink als metallisches Zink darin enthalten. Das zeigte sich am besten, wenn die früheren engen Gasröhren aufgemacht wurden, um sie zu reinigen, dann fing der Staub an zu brennen, weil das Zink im metallischen Zustande in diesem Staub enthalten war. Ich kann aus dem Staub wohl Zinkoxyd ausscheiden, aber nicht die Zinkdämpfe, und diese Zinkdämpfe sind Veranlassung zu dem aufserordentlich feinen Staub, den Sie erhalten, und sie bewirken, dafs Sie den letzten Theil des Zinkoxyds gar nicht bekommen; die Gase verbrennen und das feine Zink wird mit durchgerissen durch den Schornstein. Für den Effect der Reinigung ist dies jedoch ganz einerlei, es ist vielleicht sogar ein glücklicher Umstand.

Herr **Macco**: Was Herr Lürmann hervorhebt, ist mir nicht unbekannt; wenn Sie eine kleine Probe von diesem Staube auf eine heifse Platte legen, so werden Sie sofort metallisches Zink sehen. Die Probe ist aus den Kanälen genommen und dieser Staub enthält metallisches Zink.

Herr **Lürmann**: Ich würde das doch noch entschiedener hervorheben, da hierdurch ein grofser Unterschied für die ganze Behandlung der Sache bedingt wird.

Vorsitzender: Wünscht noch einer der Herren das Wort? (Pause.)

Wenn Niemand weiter das Wort wünscht, so nehme ich an, dafs das Thema als erschöpft zu betrachten ist, und wir würden damit unsere Tagesordnung erledigt haben. Wir sind auch Herrn Macco für seinen Vortrag sehr zu Danke verpflichtet, und wir wollen hoffen, dafs die Vortheile, die er den Industriellen in Oberschlesien in Aussicht stellte, denselben in reichem Mafse zutheil werden mögen. —

Ich schliefse nunmehr die heutige General-Versammlung.

Schlufs $3\frac{3}{4}$ Uhr.

Das den Verhandlungen folgende gemeinschaftliche Mittagsmahl hielt die Theilnehmer bis zu den Abendstunden in fröhlicher Vereinigung beisammen.

Digitized by Google

Indicator-Diagramme

zu den beiden Hochofen-Gebläse-Compoundmaschinen in Nr. 4, 5. Jahrgang.

Construirt und ausgeführt von der **Märkischen Maschinenbau-Anstalt** in Wetter an der Ruhr.

(Mit Diagrammen auf Blatt XXVII.)

Nachdem die in dieser Zeitschrift Nr. 4 5. Jahrganges beschriebene und in Zeichnung dargestellte Hochofen-Gebläse-Compoundmaschine, welche von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt in Wetter a. d. Ruhr für die Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Actien-Gesellschaft für deren Hochofenwerk in Liker in Ungarn in 2 Exemplaren erbaut und nunmehr seit fast 2 Jahren in ununterbrochenem Betriebe sind, übergeben wir nachstehend die bei normalem Betriebe aufgenommenen Diagramme als Ergänzung zu obiger Beschreibung der Oeffentlichkeit.

Die Hauptdimensionen der Maschinen sind folgende:

Hochdruckcylinder-Dtr.	1100 mm
Niederdruckcylinder-Dtr. . . .	1650 „
Windcylinder-Dtr.	2250 „
Gebläse-Kolbenstangen-Dtr. . .	400 „
Gemeinschaftlicher Hub. . . .	1700 „

Die Einstellung der Steuerung ist nach dem Grundsatze erfolgt, dafs die Diagramme des Hochdruckcylinders in eine Spitze auslaufen sollen, dafs also der aus demselben austretende Dampf im Receiver gleiche Spannung antrifft, wodurch ein schädlicher Spannungsabfall vermieden ist.

Ferner geschieht das Oeffnen der Einlafsventile ohne lineare Voreilung und die Compression des austretenden Dampfes ist in mäfsigen Grenzen gehalten, damit durch das Zusammenwirken von Dampf- und Winddruck in den Todtpunktslellungen der Kurbeln keine übermäfsige Beanspruchung der Uebertragungs-Mechanismen stattfindet.

Auf Blatt XXVII sind die Diagramme mitgetheilt, welche von dem Hüttendirector Herrn B. Schmidt in Liker bei verschiedenen Windpressungen genommen und an uns eingesandt sind. Sämmtliche Diagramme zeigen einen durchaus regelmäfsigen und fast mathematischen Verlauf.

Aus denselben ergaben sich folgende Resultate für die beiden Maschinen:

	I.	II.
Mittlerer Druck im Hochdruckcylinder kg	0,771	1,051
„ „ im Niederdruckcylinder kg	0,405	0,559
„ „ im Windcylinder kg . . .	0,165	0,241
Indicirte Leistung im Hochdruckcylinder Pf.	108,2	147,6
„ „ im Niederdruckcylinder „	129,6	178,8
„ „ in beiden zusammen Pf. .	237,8	326,4
„ „ in beiden Windcylind. Pf.	192	280,5
Nutzeffect %	80,7	86

Leider ist aus den Diagrammen ersichtlich, dafs die Arbeitsleistung der Maschinen noch weit hinter der Normalleistung, für welche dieselben construirt sind, zurückbleibt. Wie in oben erwähnter Beschreibung angegeben, sollten die Maschinen normal mit 25 Umdrehungen pro Minute und 6 Atmosphären Kesselüberdruck eine Windpressung von 0,43 kg pro Quadratcentimeter erzeugen.

Es scheint aber, dafs ein so hoher Winddruck bei den zur Verfügung stehenden Erzen und Brennmaterialien überhaupt nicht erforderlich ist, da die Diagramme bei 20 Umdrehungen der Maschinen und 5 Atmosphären Kesselüberdruck bei Maschine I nur 0,175 bis 0,195 kg und bei Maschine II nur 0,26 bis 0,3 kg Windpressung zeigen.

Diesem Umstande ist jedenfalls der kleinere Nutzeffect für Maschine I zuzuschreiben. Der für Maschine II gefundene Nutzeffect würde sich also vielleicht bei der Normalleistung noch erhöhen.

Der Dampfverbrauch ist nach Mittheilung der Hüttendirection ein ganz aufserordentlich geringer, konnte aber leider zahlenmäfsig nicht angegeben werden.

Der gleichmäfsige Gang liefs trotz der 40-fachen Totalexpansion bei Maschine I nichts zu wünschen übrig. Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 7530 mm und 41000 kg Totalgewicht. Das Schwungring- + $^1/_3$ Armgewicht beträgt 24300 kg.

Die Windklappen sind aus Filz und Leder zusammengenäht und bewähren sich gut. Die freie Oeffnung beträgt in den Saugklappen $\frac{1}{4,66}$ und in den Druckklappen $^1/_{14}$ der Gebläse-Kolbenfläche. *Märkische Maschinenbau-Anstalt.*

Digitized by Google

Beitrag zur Zellentheorie der Eigenschaften des Flufseisens.

Professor A. Ledebur hat in dieser Zeitschrift* einen sehr vollständigen und vollkommen zutreffenden Auszug aus einer Denkschrift mitgetheilt, welche von uns unter dem Titel: Théorie cellulaire des propriétés de l'acier in den »Annales des mines«** veröffentlicht worden ist. Wir bedanken uns bei dem Herrn Berichterstatter für die unserer Arbeit geschenkte Aufmerksamkeit und für die daran geknüpften kritischen Betrachtungen, denn nichts erscheint uns für unsere Theorieen nützlicher als eine Besprechung derselben von so hoch geschätzter Seite, da wir dadurch eine uns höchst willkommene Gelegenheit erhalten, unsere Ideen von neuem zu prüfen und sie im Bedürfnifsfalle zu berichtigen. Eine Theorie darf ja nicht den Anspruch erheben, die Wahrheit zu sein, sondern sie ist nur ein vorläufiges Mittel, um die Thatsachen in Zusammenhang zu bringen und zu weiteren Versuchen anzuregen.

Professor Ledebur wirft uns namentlich vor, dafs wir die mechanischen Eigenschaften des Flufseisens nicht in genügender Weise erklären können. „Osmond und Werth", ist der Kern seiner Kritik, „erklären die Wirkung der Bearbeitung mittelst Hämmern durch die Hervorrufung einer molecularen Aenderung des Eisens; aber eine solche Bearbeitung ändert ebenso auch die mechanischen Eigenschaften vieler anderer Metalle und diese Aenderungen werden ebenfalls durch Glühen wieder auf ihr ursprüngliches Mafs zurückgeführt. Soll man deshalb ebenfalls ein α- und β-Kupfer und α- und β-Messing u. s. w. annehmen?"

Nun haben wir selbst durch calorimetrische Versuche nachgewiesen, dafs das Kupfer durch Bearbeitung keine moleculare Aenderung erfährt, weil es sowohl vor wie nach der Bearbeitung bei derselben Reaction genau dieselbe Wärmemenge entwickelt. Wir würden daher wenig Glück mit einer Erklärung haben, zufolge deren die allgemeinen Aenderungen, welche das Hämmern in den mechanischen Eigenschaften hervorruft (oder hervorzurufen scheint) in molecularen Umgestaltungen ihren Grund haben sollen. Bei Aufstellung dieser Theorie hatten wir nur die dem Flufs- und Schweifseisen eigenthümlichen Eigenschaften im Auge.

Die kritischen Bemerkungen von Professor Ledebur haben uns überzeugt, dafs wir bei der Abfassung unserer Abhandlung ausführlicher hätten sein müssen und namentlich diese nothwendige Unterscheidung mehr hätten hervorheben sollen. Wir möchten daher in dieser Richtung unsere Theorie in schärferer Weise zum Ausdruck bringen und nehmen hierzu in der folgenden Mittheilung Gelegenheit.*

Die übliche Gewohnheit, die Bruchbelastung der Metalle auf den anfänglichen Querschnitt der Probestäbe zu beziehen, hat eine Verwirrung hervorgebracht, welche aus dem falschen Sprachgebrauch auch häufig zu einer irrthümlichen Auffassung geführt hat. Wenn man sagt, dafs durch das Hämmern die Bruchbelastung gewisser Metalle erhöht wird, so wendet man einen Ausdruck an, welcher, buchstäblich genommen, unbedingt unzutreffend sein würde. Die wirkliche Bruchbelastung, d. h. das Verhältnifs des Maximalgewichts, welches der Probestab an der Einschnürungsstelle trägt, wird im allgemeinen durch das Hämmern nicht beeinflufst; nach dem Hämmern ändert sich nur der anfängliche Querschnitt, durch den man die gesammte Maximalbelastung dividiren mufs. Die auf den ursprünglichen Querschnitt bezogene Bruchbelastung steht überhaupt nicht, wie man vielfach geneigt ist anzunehmen, in directem Verhältnifs zur Widerstandsfähigkeit, sondern zur Schmiedbarkeit. In den meisten Fällen hat das gehämmerte Metall an Festigkeit weder gewonnen noch verloren, sondern es ist einfach weniger schmiedbar geworden, weil durch das Hämmern die gesammte Deformationsfähigkeit, welche das Metall vor dem Bruch zu ertragen vermochte, bereits zum Theil erschöpft ist.

Es sind dies allgemeine, einer grofsen Zahl von Körpern gemeinsame Eigenschaften, die keineswegs, wie auch von Professor Ledebur richtig bemerkt worden ist, eine Zuhülfenahme der molecularen Aenderungen α und β erfordern. Nach unserer Meinung wird indessen 1. diese Aenderung durch Hämmern speciell bei Flufs- und Schweifseisen hervorgerufen und kommt 2. dieselbe durch charakteristische Anzeichen in den mechanischen Erscheinungen zur Geltung.

Wir kommen nicht auf das Vorhandensein der beiden in zwei verschiedenen Formen α und β in Eisen zurück, da wir dasselbe

* Juni 1886, S. 374 bis 386.
** Juli und August 1885, S. 5 bis 84.

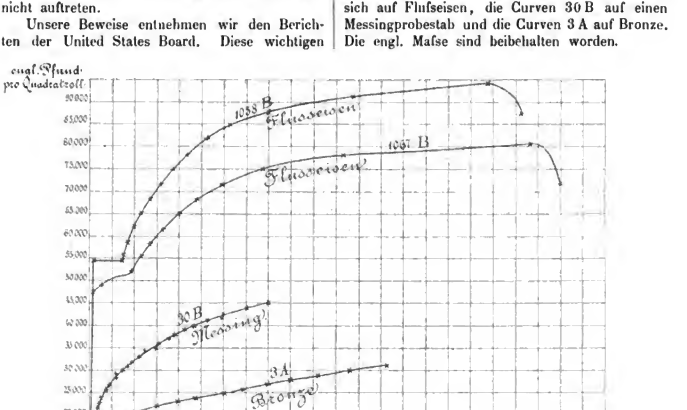
* Wir bemerken hierzu, dafs wir nicht die Absicht haben, über diese theoretischen Fragen eine Polemik in unserer Zeitschrift zu eröffnen. Wir glaubten aber den ergänzenden auf besonderen Versuchen begründeten Mittheilungen der Herren Verfasser der kritischen Arbeit die Aufnahme nicht verweigern zu sollen, erklären aber hiermit die Frage als vorläufig für uns erledigt.

Die Redaction.

Digitized by Google

durch überzeugende Thatsachen, namentlich durch die Vermehrung der latenten Wärme durch Hämmerung, hinreichend bewiesen zu haben glauben; auch erinnern wir an die Vermehrung der Coercitivkraft, welche den engen Zusammenhang zwischen Hämmern und Härten zum Ausdruck bringt. Aber obgleich sich das Eisen β thatsächlich während und durch das Hämmern bildet, so könnte dasselbe trotzdem sehr gut von keinem Einfluſs auf die mechanischen Eigenschaften des Eisens sein. Wir haben also zu zeigen, dafs ein solcher thatsächlich vorhanden ist und dafs sein Dazwischentreten in den Gesetzen über die Formveränderung des Flufseisens besondere Störungen hervorruft, welche im Kupfer, Zinn und anderen Legirungen nicht auftreten.

Unsere Beweise entnehmen wir den Berichten der United States Board. Diese wichtigen Berichte enthalten mechanische Proben jeder Art über zahlreiche Probestäbe aus Flufseisen und über die ganze Reihe der Kupfer- Zinn- und Zink - Legirungen. Die Zerreifsversuche, um nur von denselben zu sprechen, deuten an, wie für jeden Probestab die bleibenden und elastischen Dehnungen bei zunehmender Belastung bis zum Bruche wachsen. Wenn man daher die in Procenten ausgedrückte gesammte Dehnung als Abscisse nimmt und als Ordinate die Belastungen pro Quadratzoll des ursprünglichen Querschnittes, so kann man Curven aufzeichnen, welche die zwei variablen Gröfsen vereinigen. Als Beispiel theilen wir untenstehend vier dieser Curven mit: zwei derselben, die mit der Bezeichnung 1058 B und 1067 B, beziehen sich auf Flufseisen, die Curven 30 B auf einen Messingprobestab und die Curven 3 A auf Bronze. Die engl. Mafse sind beibehalten worden.



Auf den ersten Blick wird man bei den Proben mit Flufseisen eine besondere und charakteristische Eigenthümlichkeit bemerken. Sofort nach der Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze wachsen die Dehnungen zunächst viel schneller als die Belastungen (1067 B) oder es tritt sogar eine plötzliche Dehnung (1058 B) ein; dann steigt die Curve an und bewahrt eine regelmäfsige Form, ohne Krümmung nach oben oder unten bis zur Maximalbelastung. Es ist dies eine Thatsache, welche für alle Schweifseisen- und Flufseisensorten unbedingt zutrifft, abgesehen von den (und dies ist sehr wichtig) gehärteten und sehr harten Sorten. Aehnliche in Creusot angestellte Versuche haben zu fast gleichen Ergebnissen geführt, nur gleichen die Curven von Creusot mehr dem Typus von 1067 B, während sich die von United States Board mehr auf die 2 Typen von 1067 B und 1058 B vertheilen. Bei dem Kupfer und seinen Legirungen besteht eine analoge Erscheinung nicht. Das Flufseisen verhält sich in den zwei Perioden wie zwei verschiedene Metalle: nach der Elasticitäts-Grenze scheint es zuerst fast

Digitized by Google

seine Maximalfestigkeit erreicht zu haben und sich nur noch in der Art der weichen Metalle wie Blei und Zinn auseinanderzuziehen, dann aber steigt die Curve plötzlich wieder mehr oder minder stark, d. h. das Material ist härter geworden. Gerade in dieser Erscheinung glauben wir die theilweise Umwandlung des Eisens α in das Eisen β deutlich zu erblicken. Diese Auslegung erscheint uns durch den charakteristischen Umstand bestätigt, dafs die gehärteten oder sehr harten Flufseisensorten, welche von vornherein einen erheblichen Procentsatz des Eisens β enthalten, nicht mehr dieselben Eigenthümlichkeiten zeigen. Es ist übrigens möglich (aber das ist hypothetisch), dafs die moleculare Aenderung sich später, aber alsdann langsam und ohne in der Curve sichtbare Störungen hervorzurufen, vollzieht.

Die vorstehende Auseinandersetzung ist von dem Gefüge des Flufseisens, unabhängig, aber dieses Gefüge spielt ebenfalls eine Rolle in den mechanischen Erscheinungen. Wir messen namentlich eine grofse Wichtigkeit der Ortsveränderung des Bindemittels (cement), welche der Elasticitätsgrenze folgt und welche eine nothwendige Folge der Deformation der Zellenkerne ist. Es ist dies nicht mehr eine theoretische Ableitung, sondern eine auf dem Experimentalwege festgestellte Thatsache, welche man sehr einfach zeigen kann. Man braucht hierzu nur mit kalter, verdünnter Salzsäure einen stark gezogenen und nach seinem Austritt aus dem Zieheisen nicht mehr geglühten Flufseisendraht theilweise anzuätzen; wenn das Metall bis zu einem gewissen Grade angegriffen ist, so sieht man mit Hülfe eines Vergröfserungsglases, dafs der Draht aus kurzen Fasern besteht, deren Zusammenhalt nach der Querrichtung vielfach gestört ist. Es ist daher vollkommen zutreffend, wenn man sagt, dafs die elastische Grenze einem Anfang der Zerstörung entspricht. Hieraus entsteht die Nothwendigkeit, das Metall auszuglühen, um demselben seine ursprüngliche feste Textur wieder zurückzugeben.

Jedoch ist das von uns sogenannte Zellengefüge nicht sowohl dem Schweifseisen als auch dem Flufseisen eigenthümlich: dasselbe bildet sich nur dann, wenn während des Uebergangs aus dem flüssigen Zustand in den festen der Hauptkörper die Form von Globuliten annimmt, welche sich als Kerne einer leicht schmelzbaren Flüssigkeit abtrennen.

So erscheint uns das Eis aus aus erstarrtem Wasser bestehenden Globuliten gebildet, welche als Krystalle nebeneinander gelegt sind und von einem flüssigen Bindemittel umgeben sind, welches hier aus einer concentrirten Lösung der ursprünglich in Wasser aufgelösten Salze besteht. Hieraus entstehen die bekannten Eigenschaften von Gefrorenem, welche vollkommen mit denen des Flufseisens in rothwarmem Zustande zu vergleichen sind.

Wir haben namentlich mit Kupfer und Zink einige Versuche angestellt, deren bis jetzt unveröffentlichte Ergebnisse wir in der am Schlusse angehängten Tabelle mittheilen. Wir haben diese Metalle, nachdem sie an den positiven Polen an einer galvanischen Säule befestigt waren, durch geeignete Säure angegriffen, d. h. sie nach einer modificirten Methode von Weyl behandelt. In beiden Fällen haben wir dieselbe allgemeine Organisation wie beim Flufseisen festgestellt: das ursprüngliche Element des Zellengewebes ist stets der metallische Globulit, welcher in dendritischer Anordnung, wobei die einzelnen Körper sich gegenseitig begrenzen, die zusammengesetzten Zellen bildet. Uebrigens wechseln die absoluten Abmessungen der letzteren ebenso wie beim Flufseisen mit der Geschwindigkeit der Abkühlung; sie sind gewöhnlich polyedrisch im Innern der Blöcke, prismatisch an ihrer Oberfläche und senkrecht zur Abkühlungsfläche: die Analogie ist in allen Einzelheiten vollständig.

Aufserdem hat nur das unreine Zink, welches wir geprüft haben, stets gerade so wie das Flufseisen, ein aus Flittern bestehendes Bindemittel geliefert, welches aus einer Verbindung (oder Legirung) von Zink, Blei und Zinn mit ein wenig Eisen oder Kupfer besteht. Was das untersuchte Kupfer anbelangt, so gab dasselbe nur einen geringen, zu Pulver zerfallenden Rückstand, welcher aber von einer inneren Organisation nichts zeigte und nicht als ein Bindemittel betrachtet werden konnte; indessen mufs bemerkt werden, dafs die Globuliten, welche eine krystallinische Organisation angenommen haben, nicht vollkommen identisch mit dem sie umgebenden Kupfer sind, da sie bei dem Angriff mit der Säure heraustreten; worin nun auch immer der Grund zu diesem Unterschiede liegen mag, soviel ist sicher, dafs derselbe vorhanden ist. Man kann wohl sagen, dafs das Kupfer, welches zuletzt in den Zwischenräumen der Globuliten erstarrt ist, denselben als Bindemittel gedient hat.

Die Rolle des Bindemittels ist sehr wichtig in den mechanischen Erscheinungen. Sobald man die Elasticitätsgrenze überschritten hat und man sich in dem Abschnitt der bleibenden Formveränderung befindet, so mufs dasselbe entweder zerreifsen, wenn es weniger schmiedbar als der Kern ist, oder unter dem Druck des letzteren auseinander fliefsen, wenn dasselbe schmiedbar ist, d. h. also, dasselbe mufs auf jeden Fall seinen Platz verändern. Das Ausglühen ist also im allgemeinen nothwendig, um dem Metall seine Textur und früheren Eigenschaften wiederzugeben. Ferner kann ein nicht homogener, sondern aus zwei, sich untereinander scharf unterscheidenden Bestandtheilen zusammengesetzter

Digitized by Google

Körper entweder mitten durch den einen oder mitten durch den andern seiner Bestandtheile reifsen oder die Bruchfläche kann mit der gemeinsamen Berührungsfläche derselben zusammenfallen. Das Bindemittel wird also ein Grund zu minderer Stärke sein, sei es, dafs dasselbe am ursprünglichen Metall schlecht anhaftet oder sei es, dafs dasselbe eine geringere Festigkeit besitzt. Diese Betrachtungen scheinen uns auch sehr gut den so oft unerklärlichen enormen Einfluſs der kaum merklichen Menge vorhandener Bestandtheile zu erklären; denn dieser Einfluſs hängt in der Wirklichkeit nicht von dem absoluten Gewicht der schädlichen Unreinheiten, sondern von dem Zusammenhang der Schichten ab, welche dieselben, obgleich in grofser Dünnheit, in der Masse bilden.

Die Zusammensetzung des Bindemittels im Zink führt uns von neuem die so häufig aufgeworfene und durch den Aufsatz von Ledebur angeregte Streitfrage vor, ob die Legirung als eine Mischung von bestimmten Verbindungen oder von erstarrten Auflösungen zu betrachten seien.

Die zwei vollständigen Analysen, welche wir im Anhang mittheilen, zeigen, dafs in dem kaltgegossenen Block die Metalle in dem sehr einfachen Verhältnifs Pb Zn Sn stehen und Pb_2 Zn in dem warmgegossenen Block. Jedoch ist die Zusammensetzung der analysirten Proben zu complicirt und die Zahlen der Versuche zu gering, als dafs wir dabei länger verweilen wollen.

Was das Flufseisen anbetrifft, so ist es sicher, dafs es bisher noch Keinem gelungen ist, aus demselben bestimmte Verbindungen von Eisen und Kohlenstoff zu erhalten. Doch geht aus den negativen Resultaten nicht hervor, dafs solche Verbindungen überhaupt nicht vorhanden seien. Alle angewandten Reactionsmittel greifen das Eisen und seine Carburete gleichzeitig, wenn auch ungleichmäfsig an. Weil man nicht vermocht hat, letztere zu isoliren, weifs man indessen immer noch nicht, ob sie oder ob sie nicht vorhanden sind, so dafs eine Besprechung dieser Frage nur eine rein theoretische sein kann.

Nehmen wir einen Augenblick an, dafs die drei wesentlichen Bestandtheile des Granits undurchsichtig seien, und zwar selbst in ganz dünnen Schichten; die chemischen Reagentien, welche den einen angreifen, greifen ebenso auch die anderen an. Welches Mittel würden wir nun, falls die dem Auge sichtbaren Eigenschaften nicht vorhanden wären, haben, um die verschiedentlichen Bestandtheile zu unterscheiden und zu beweisen, was doch die Wahrheit ist, dafs sie aus ebenso vielen bestimmten chemischen Verbindungen bestehen?

Auf diesem Punkte stehen wir aber bei dem Flufseisen und bei den meisten Legirungen. Es fehlen uns neue Methoden, welche uns eine Lösung der Frage auf experimentalem Wege erlauben.

Die Versuche, welche wir über das Zink mitgetheilt haben, deuten nach unserer Meinung an, dafs das Weylsche Verfahren in gewissen Fällen zu einigen interessanten Ergebnissen führen könnte, nur müfste man mit reinen, auf synthetischem Wege dargestellten Legirungen arbeiten und nicht, wie wir es gethan haben, mit dem ersten besten Metall aus dem Handel.

Augenscheinlich ist Professor Ledebur von der von uns angedeuteten Zusammensetzung des Thomaseisens vor dem Nachblasen, nämlich: Kohlenstoff = 0,15 %, Phosphor = 1,28, Mangan = 0,91, überrascht gewesen. In dieser Analyse ist indessen weder ein Irrthum vorgekommen, noch hat im Laufe der Charge ein Zuschlag von Mangan stattgefunden. Eine solche Zusammensetzung ist durchaus normal in den Stahlwerken von Creusot, wo man Roheisen verarbeitet, welches von den in Deutschland verwandten Sorten wesentlich verschieden ist.

28. Juni 1886. F. Osmond und J. Werth.

Anhang.

Untersuchungen über das Gefüge des Zinks und Kupfers.

I. Zink.

Abmessungen der Blöcke { Höhe . . . . 100 mm; gröfste Grundfläche 53×53 „; geringste „ 40×40 „.

Die Blöcke werden an dem positiven Pole eines Bunsenschen Elementes von grofser Oberfläche befestigt und in die stark verdünnte Salzsäure eingetaucht (5 Theile concentrirte Säure und 95 Theile Wasser). Obgleich die Säure sehr schwach ist, so tritt eine Wasserstoffentwicklung an dem Zink ein.

Der abgesonderte Rückstand besteht aus Flitter und besitzt alle charakteristischen Kennzeichen eines Bindemittels; die Analyse des benutzten Zinkes und des Bindemittels an verschiedenen Punkten hatte folgende Ergebnisse:

	Sehr kalt gegossener Block			Warm gegossener Block		
	Probe			Probe		
	vom Fufs	aus der Mitte	aus dem mittleren Kopf	vom Fufs	aus der Mitte	aus dem mittleren Kopf
	g	g	g	g	g	g
Metall, aufgelöst i. Stunden	19,900 3	21,78 3	22,60 7	30,200 3	34,520 3	23,840 $6^1/_2$
Getrocknetes Bindemittel in % vom Metall	1,71	1,63	0,99	0,98	1,19	0,81

Digitized by Google

Zusammensetzung des Bindemittels	Zinn	30,00	30,07	26,84	5,92	5,64	5,79
	Blei	58,44	52,16	63,14	77,44	78,40	73,38
	Eisen	n.best.	2,10	n.best.	n.best.	3,15	n.best.
	Kupfer	„	0,30	„	„	0,25	„
	Zink	„	14,85	„	„	12,04	„
			99,48			99,48	
Zusammensetzung des Zinks %	Zinn	„	0,28	„	„	0,075	„
	Blei	„	1,05	„	„	1,17	„

II. Rothes Kupfer.

Kleiner, kalt gegossener Block.

Der Block, welcher in 5 l verdünnte Schwefelsäure (5 Theile SO_4H_2 und 95 Theile H_2O) getaucht war, wurde am positiven Pole eines Bunsenschen Elementes von grofser Oberfläche befestigt; den negativen Pol bildete ein Kupferstreifen, welchen man häufig reinigte, um ihn von dem pulverförmigen Kupferniederschlag, welcher sich dort ansammelte, zu befreien.

Nach 30-ständigem Angriff hatte man 105,700 g Kupfer aufgelöst und 0,208 g weniger anhaftenden und pulverförmigen Rückstand, also 0,198 % aufgelöstes Kupfer isolirt.

Die Zusammensetzung des Rückstandes konnte mangels Stoffes nicht vollständig festgestellt werden; unter den nicht bestimmten Elementen mufs Sauerstoff, dessen Gegenwart in dem Kupfer als ständig angegeben wird, sich befinden.

Zusammensetzung des bei 100° getrockneten Rückstandes.

Zinn	18,43 %
Antimon	1,90 „
Arsenik	5,41 „
Blei	17,84 „
Metalle der Eisengruppe	Spuren
Kupfer	35,68 %
Silber	7,73 „
Nicht bestimmte Körper, durch Differenz	13,01 „
	100,— %

Das Ende der Arbeitseinstellung in Decazeville.*

Die anfängliche Entwicklung der Arbeitseinstellung von Decazeville, welche wir unseren Lesern im Maiheft dieses Jahres geschildert haben, ist ohne Zweifel dramatischer als der schliefsliche Verlauf gewesen, nichtsdestoweniger ist es doch immer von hohem Interesse, letzteren kennen zu lernen.

Diese Arbeitseinstellung, welche 108 Tage gedauert hat, ist in der That die denkwürdigste, welche nicht nur in Frankreich, sondern in ganz Europa je vorgekommen ist; dank der errungenen Erfolge hat sie in der Welt der französischen Arbeiter Hoffnungen zum Keimen gebracht, an deren Früchten das Land sich früher oder später die Zähne ausbeifsen mufs. Man kann thatsächlich sagen, dafs in diesem hartnäckigen Kampfe der Arbeit gegen das Kapital die Kohlenbergwerks-Gesellschaft des Aveyron nachgegeben hat und dafs die Streikenden schliefslich triumphirt haben. Aber ehe wir von dem Endergebnifs der Vorgänge reden, wollen wir den Faden der Ereignisse dort wieder aufnehmen, wo wir denselben in unserer letzten Mittheilung abgebrochen haben. —

Die zweite Hälfte des Monats April und der Anfang des Monats Mai wurden durch beständige Reisen der Abgeordneten der Arbeiter zwischen Paris und Decazeville, durch Versöhnungsversuche, welche alle fehl schlugen, und durch den Procefs der beiden Schriftsteller Duc-Quercy und Roche, aus welchem die Candidatur des letzteren bei der Abgeordnetenwahl in Paris am 2. Mai hervorging, ausgefüllt.

Die Verurtheilung zu 15 Monaten Gefängnifs, welche die beiden Leiter des »Cri du peuple« getroffen hatte, hatte natürlich für dieselben nicht nur die Sympathie der feiernden Arbeiter, sondern auch die der revolutionären und socialistischen Führer von Paris erweckt. Erstere sahen in ihnen zwei Opfer ihrer Sache. Wie konnte man einen Schriftsteller besser belohnen, als dafs man demselben die Thore des Parlaments öffnete? Die Arbeiterpartei zögerte denn auch nicht mit der Aufstellung ihrer Candidatur.

Unglücklicherweise machte aber der Austritt Rocheforts nur einen einzigen Sitz frei. Die Abgeordneten des socialistischen Wahlcomités von Paris schrieben daher die Namen der beiden Vertreter der Presse, der warmen Vertheidiger der Arbeitseinstellung, auf zwei Streifen Papier und loosten dieselben aus, wobei der Name Roche aus der Urne hervorging. Derselbe wurde sofort mit dem Spottnamen »candidat au chapeau« getauft und zwar nicht nur von Seiten der Verwaltung und der Beamten der Kohlenbergwerks-Gesellschaft des Aveyron, sondern auch von den Radicalen unter Führung von Gaulier, welche dem rothen Schriftsteller einen radicalen gegenüberstellten.

* Siehe Nr. 5, Seite 348.

Digitized by Google

Die Streikenden von Decazeville hielten mehrere Versammlungen ab, um die Candidatur Roche zu unterstützen. Das Ergebnifs derselben war die Absendung einer an alle Arbeiter von Paris gerichteten Adresse, um denselben Roche auf das wärmste zu empfehlen.

Die Wahl, welche in Paris am 2. Mai stattfand, fiel zu Gunsten von Gaulier aus, welcher mit 146 060 Stimmen gewählt wurde, Roche erhielt aber immerhin eine grofse Anzahl von Stimmen, nämlich 100 820.

Während dieser Zeit waren die Deputirten Basly, Camelinat, Michelin und Planteau ständig auf der Reise zwischen Paris und Decazeville, hier pflogen dieselben Berathungen mit den Abgeordneten der Streikenden und dort verhandelten sie mit den Ministern de Freycinet und Baïhaut. Der Minister der öffentlichen Arbeiten Baïhaut setzte sich seinerseits in Verbindung mit Léon Say, Mitglied des Verwaltungsrathes und Präsident der Gesellschaft des Aveyron. Aber alle diese Versöhnungsversuche konnten nicht von Erfolg gekrönt sein, denn zu jener Zeit war bei den Streikenden noch keine Rede von einer Nothlage, welche in ihnen den Wunsch nach einer Aenderung der Dinge hätte rege machen können, und sie selbst dachten nicht einmal daran, ihre Vertreter zu beauftragen, eine Grundlage für die Verständigung zu schaffen. Aus allen Ecken Frankreichs flossen die Geldmittel in ihre Hülfskasse, so dafs am 17. April der Betrag der zu ihrer Verfügung stehenden Summe nicht weniger als 30 000 Fr. war. Die Gesellschaft schien ihrerseits ebensowenig geneigt, nachzugeben; denn am 18. April verkaufte sie noch die ihr übrig gebliebenen Zugpferde. Ein Versöhnungsversuch zwischen Léon Say und Cayrade, dem Bürgermeister von Decazeville, welcher unter Hinzuziehung von Ingenieuren der Gesellschaft stattfand, blieb ebenso erfolglos wie die vorhergegangenen Berathungen zwischen den Kammer-Deputirten und den Vertretern der Streikenden.

Hierüber kam das Osterfest ins Land, welches ohne Zwischenfall verlief. Zu jener Zeit war der Inhalt der Hülfskasse schon auf 21 984 Fr. zusammengeschmolzen, während ihre täglichen Ausgaben bis auf 1500 Fr. gestiegen waren.

Von Zeit zu Zeit kamen in den Häusern der wenigen Arbeiter, welche die Arbeit fortsetzten, Dynamitexplosionen vor. Der General Borson hielt deswegen mehrmals Paraden ab, um die Streikenden einzuschüchtern. Am 27. April hielt er in Begleitung des Generals Marthe und eines zahlreichen Generalstabes eine grofse Truppenschau ab, welche an äufserem Glanze alle vorhergegangenen übertraf. Während aber tagsüber diese militärischen Schaustellungen stattfanden, kamen in der Nacht unausgesetzt Dynamitexplosionen vor. Auch beschränkte man sich nicht auf letztere, sondern man plünderte und zerstörte die Gärten, welche den nicht feiernden Arbeitern angehörten.

Dafs der Gerichtshof von Villefranche mehreremal Arbeiter, welche ihre wenigen, die Arbeit fortsetzenden Kameraden bedroht hatten oder sich zu Thätlichkeiten gegen dieselben hatten hinreifsen lassen, verurtheilte, blieb ganz erfolglos. Die von mehreren Tagen bis zu mehreren Monaten gehenden Gefängnifsstrafen schüchterten nicht im geringsten Grade die Bergarbeiter ein, welche in ständiger Aufregung durch die Reden auf den öffentlichen, nunmehr täglich stattfindenden Versammlungen gehalten wurden. Als in diesen Versammlungen, denen natürlich längere Sitzungen in den Wirthshäusern vorangegangen, die Vertreter der Streikenden Vermittlungsvorschläge mit der Gesellschaft vorbrachten, wurden dieselben direct angeschuldigt, sich an die Gesellschaft verkauft zu haben. Trotz der wenig entgegenkommenden Art der Streikenden setzten während der ganzen ersten Maihälfte Petitjean, der Unterdirector der Gesellschaft, und Ramés die officiösen Berathungen, sowohl mit den Vertretern der Streikenden als auch mit den Hauptschreiern mit grofsem Eifer fort. Alle diese lobenswerthen Anstrengungen zur Herbeiführung einer Versöhnung hatten aber nur den Erfolg, dafs der Widerstand immer zäher wurde.

Am 7. Mai kehrte der Schriftsteller Roche, welcher zu 15 Monaten Gefängnifs verurtheilt worden war, dem aber der Minister gestattet hatte, sich nach Paris zu begeben, um dort seine Candidatur für die Kammer zu unterstützen, wieder in sein Gefängnifs zurück. Seine Freunde wollten die Gelegenheit benutzen, um ihm eine grofse Kundgebung zu bereiten, dieselbe mifslang aber. Inzwischen merkte man, dafs die Widerstandskraft bei den Streikenden nachzulassen begann. So gelang es Ramés am 9. Mai in einer öffentlichen Versammlung die Anerbieten der Gesellschaft auseinanderzusetzen, ohne dafs es tumultuarisch dabei herging. Sofort machte sich der Deputirte Basly dabei, das Feuer wieder anzuschüren, und veranlafste, dafs in einer Versammlung, welche am andern Morgen stattfand, der Beschlufs gefafst wurde, der Ausstand solle weiter geführt werden. Basly hatte sich bei den Bergarbeitern von Decazeville eine ungemeine Beliebtheit erworben, er übte auf dieselben einen Einflufs aus, welchem Niemand erfolgreich widerstehen konnte.

Am 11. Mai schlugen die Arbeitervertreter der Gesellschaft vor, den Streit einem Schiedsgericht zu unterwerfen, welches aus den drei radicalen Deputirten Laguerre, Michelin und Laur, aus zwei Abgeordneten der Bergleute und aus zwei Mitgliedern des Verwaltungsrathes bestehen sollte. Die Zusammensetzung dieses

Digitized by Google

Schiedsgerichtes wäre entschiedenzu sehr zu Gunsten der Streikenden gewesen. Auch verweigerte die Gesellschaft die Annahme dieses Vorschlages.

Gegen Mitte des Monats Mai mehrte sich die Zahl der Leute, welche die Arbeit wieder aufnahmen, von Tag zu Tag; es fuhren zu jener Zeit ungefähr 300 Bergleute ein. Die Hülfskasse wurde langsam leer und die Mittel flossen nicht mehr so reichlich wie zu Beginn des Ausstandes. Die Noth trieb also die Streikenden unfehlbar zur Nachgiebigkeit. Sofort kam aber das Dynamit wieder in Gebrauch und zwar mit einer solchen Nachdrücklichkeit, so dafs die Hausbesitzer, welche befürchteten, dafs man ihre Häuser in die Luft sprengte, den Bergarbeitern, welche die Arbeit wieder aufgenommen hatten, keine Wohnungen vermiethen wollten, so dafs die armen Teufel nicht wufsten, wo sie unterkommen sollten.

Dieses Einschüchterungssystem liefs um so weniger nach, je mehr man sich dem Tage näherte, an welchem die Interpellation der Deputirten Michelin und Planteau in der Kammer vorkommen sollte. Trotz der Mifserfolge der beiden vorangegangenen Interpellationen vom 11. Februar und 13. März hofften die Streikenden immer noch, dafs das Parlament etwas für sie thun würde. Doch diente diese neue der Arbeitseinstellung, von Decazeville gewidmete Sitzung der Kammer nur dazu, um es dem Delegirten Michelin zu ermöglichen, ein Loblied auf die Streikenden zu singen und die Bergwerks-Verwaltung heftig anzugreifen. Die Mehrzahl der Deputirten war offenbar von den stürmischen Reden ermüdet, welche doch zu keiner praktischen Lösung der Frage führen konnten. Auch waren die Drohungen des Deputirten Basly, welcher u. a. ausrief, dafs der Tag nahe sei, wo seine Freunde und er die Kapitalisten von dem Boden der Republik wegfegen würden, nicht derart, dafs sie der Sache, welche er zu vertreten behauptete, den Sieg hätten verleihen können. Die Tagesordnung, welche er in der Sitzung der Kammer vom 29. Mai vorgebracht hatte, hatte folgenden Wortlaut: „Mit Rücksicht darauf, dafs die Schuld an der Fortsetzung des Ausstandes der Bergwerks-Gesellschaft vorgeworfen werden mufs, welche sich gegen jegliches Schiedsgericht erklärt hat, und ferner in Erwägung, dafs es unter diesen Bedingungen Pflicht der Regierung ist, den Arbeitern, welche die Opfer der Arbeitseinstellung geworden sind, zu Hülfe zu kommen, ebenso wie sie dies bei den Eigenthümern gethan hat, die die Opfer der Brände auf Guadeloupe und der Ueberschwemmungen in Indien geworden sind, fordert die Kammer die Regierung auf, so bald wie möglich eine Creditvorlage von 500 000 Fr. für die Verhungernden des Aveyron einzubringen." Die Fassung der Interpellation von Michelin und Planteau war mäfsiger und kürzer; dieselbe lautete: „Die Kammer bedauert, dafs die Regierung, die ihr zu Gebote stehenden Mittel nicht angewandt hat, um die Arbeitseinstellung von Decazeville zu beendigen, und namentlich, dafs sie kein Schiedsgericht eingesetzt hat." Die Antwort auf beide Interpellationen war die, dafs man auf Vorschlag des Deputirten De Roys zur einfachen Tagesordnung überging, welche mit 369 gegen 171 Stimmen angenommen wurde.

Diesmal konnten die streikenden Arbeiter deutlich sehen, dafs die Majorität der Kammer ihnen kein Zugeständnifs machen werde. Sie begannen daher einzusehen, dafs sie von den Volksrednern in grober Weise getäuscht worden waren, als ihnen dieselben vorgespiegelt hatten, dafs eine neue Gesetzgebung ihnen das Recht verleihen würde, die Ingenieure nach ihrem Belieben abzusetzen und ihre Löhne zu erhöhen, selbst dann, wenn die Producte unter den Gestehungskosten verkauft werden. Sie merkten, dafs sie von ehrgeizigen Politikern genarrt worden waren, welche sie gelehrt hatten, dafs das Elend der grofsen Mehrheit die Ursache zu dem Glück einiger Weniger sei, welche aber in Wirklichkeit dadurch, dafs sie die Arbeiter gegen ihre Arbeitsherren aufhetzten, nur ein durchaus persönliches Ziel verfolgten und namentlich danach trachteten, sich Volksthümlichkeit zu erwerben, um ihre Wiederwahl zu sichern. Die Gemüther beruhigten sich allmählich in demselben Mafse, in welchem eine Täuschung nach der andern schwand. In einer am 5. Juli abgehaltenen Versammlung, welcher 1200 Personen beiwohnten, gelang es Laur in versöhnendem Tone zu reden, ohne dafs er so heftig unterbrochen wurde, wie dies ehemals bei allen Rednern der Fall war, welche die Stimme der Vernunft vernehmen liefsen. Die Zahl der Bergleute, welche die Arbeit wieder aufnahmen, vergröfserte sich von Tag zu Tag, so dafs am 7. Juni die Zahl der Streikenden ebenso grofs wie die der wieder thätigen Arbeiter war.

Am 11. Juni hob der Staatsrath den Beschlufs der Verwaltungsbehörde des Seine-Departements auf, welche nach dem Vorgange des Stadtrathes von Paris eine Beihülfe von 5000 Fr. den Streikenden von Decazeville zugesprochen hatte. Der Staatsrath ging hierbei von dem Grundsatz aus, dafs in dieser Geldbewilligung ein Eingriff in die Beziehungen zwischen Arbeitgeber und Arbeiter zu erblicken sei, welcher nicht in der gesetzlichen Machtbefugnifs dieser Körperschaft liege.

Während nun die Streikenden allmählich ermüdet und entmuthigt wurden, arbeiteten der Unterdirector Petitjean, der Deputirte Basly und andere Personen eifrig daran weiter, um der

Digitized by Google

Arbeitseinstellung ein Ende zu machen, welche einerseits den Arbeitern Elend brachte und andererseits die Gesellschaft mit dem Untergange bedrohte. Laur, Petitjean und der Ingenieur Grant hatten eine lange Berathung, in welcher es sich darum handelte, ob man die von den Bergarbeitern geforderte Lohnerhöhung bewilligen müsse oder nicht, um zum gewünschten Ziele zu gelangen. Der Beschluſs fiel bejahend aus und Petitjean übernahm es bei der Gesellschaft sofort Schritte in diesem Sinne zu thun. Auch kam man darin überein, daſs der Deputirte Basly von diesem gefafsten Beschlufs sofort in Kenntnifs gesetzt werden sollte; denn Petitjean legte hohen Werth darauf, sich die Mitwirkung gerade dieses Deputirten zu sichern, um unter den Streikenden, auf welche Basly einen thatsächlich überwiegenden Einflufs ausübte, Anklang zu finden. Petitjean machte sofort bei dem Verwaltungsrath der Gesellschaft des Aveyron die eindringlichsten Vorstellungen, um das Uebereinkommen, welches er in Verbindung mit dem Ingenieur Grant getroffen hatte, durchzubringen. Letzterer reiste nach Paris ab und am andern Tage wurde er durch Desseilligny, einem Mitgliede des Verwaltungsrathes der Gesellschaft, benachrichtigt, daſs die Erhöhung der Löhne im Princip angenommen sei. Nach dieser officiellen Erklärung war es nicht mehr zweifelhaft, daſs die Schwierigkeiten eine glückliche Lösung finden würden und daſs das Ende der Krisis nahe sei. Petitjean forderte 10 Cent. Lohnerhöhung pro Tragkorb (benne), während die Gesellschaft nur 5 Cent. bewilligen wollte. Einen Augenblick hatte es sogar den Anschein, als ob die Vorschläge des Petitjean zurückgewiesen würden. Der Vorsitzende der Gesellschaft, Léon Say, der stellvertretende Vorsitzende Raoul-Duval und Desseilligny waren mit dem Vorschlage von Petitjean wohl einverstanden, sie bildeten aber nicht die Mehrheit im Verwaltungsrathe. Die Sitzung desselben, in welcher die Erhöhung von 10 Cent. pro Tragkorb vorkam, wurde so stürmisch und der Widerstand, den man den für die Lohnerhöhung Stimmenden entgegensetzte, so heftig, daſs diese sich entschlossen zeigten, aus dem Verwaltungsrath zu scheiden. Petitjean, der Unterdirector der Gesellschaft, gab die formelle Erklärung ab, seinen Abschied zu nehmen, wenn seine Vorschläge fallen würden.

Während diese Dinge in Paris vor sich gingen, hatte der Minister des Innern, welcher durch seine Agenten in Decazeville stets auf dem Laufenden erhalten wurde, erfahren, daſs der Deputirte Basly für Wiederaufnahme der Arbeit nur unter der Bedingung sei, daſs die Lohnerhöhung 16 Cent. und nicht 5 Cent. pro Tragkorb betrage. Andernfalls würden die Vertreter der Streikenden wieder dazu übergehen, den Widerstand bis zum Aeufsersten zu predigen. Der Minister des Innern, welcher glaubte, daſs die Abschiedsgesuche von Léon Say und Petitjean angenommen würden und daſs die Widerstandspartei im Schofse des Verwaltungsrathes triumphiren würde, war sehr besorgt über die Wirkung, welche dadurch auf die Gemüther der Streikenden und auf das Entstehen neuer Ausschreitungen durch Dynamitattentate, das er für die natürliche Folge des Beschlusses hielt, ausüben würde. Er entschlofs sich deshalb, persönlich bei einigen Mitgliedern der Oppositionspartei im Verwaltungsrath vorstellig zu werden, ein Schritt, welcher glücklicherweise von Erfolg gekrönt war. Endlich nahm der Verwaltungsrath die Erhöhung um 10 Cent. für den Tragkorb an. Die Gesellschaft hat daher schliefslich weniger den dringlichen Vorstellungen von Petitjean als dem auf sie seitens der Staatsregierung ausgeübten Druck nachgegeben.

Der Deputirte Basly war über die Schritte des „officiösen Zwischenträgers", von welchem das »Journal des Débats« sprach, und welcher Niemand anderes als die Minister selbst war, auf dem Laufenden gehalten worden. Er unterstützte seinerseits das Versöhnungswerk dadurch, daſs er die Streikenden veranlafste, die Zugeständnisse anzunehmen, welche man von der Gesellschaft, dank der energischen Haltung Petitjeans und dank der Unterstützung durch den vom Minister des Innern in Verbindung mit seinem Collegen, dem Minister der öffentlichen Arbeiten, ausgeübten Druck, errungen hatte.

Dies ist die wahrheitsgetreue Schilderung der Verhandlungen, welche die Arbeitseinstellung zu Ende führten. Indem die Gesellschaft die von Petitjean und dem Ministerium unterstützten Forderungen der Arbeit annahm, hat dieselbe die öffentliche Meinung wieder theilweise für sich gewonnen, welche ihr durch die Vorgänge entfremdet worden waren, aber in Wirklichkeit hat sie vor den Streikenden, welche das letzte Wort gehabt haben, die Waffen gestreckt.

Petitjean, welcher auf den Verwaltungsrath einwirkte, und der Deputirte Basly, welcher die Arbeiter beeinflufste, sind die Persönlichkeiten gewesen, welche die Verhandlungen zu einem Ende geführt haben, nachdem die monatelangen Bemühungen so vieler Anderer gescheitert waren. Suum cuique!

Indem die Gesellschaft einer Lohnerhöhung von 10 Cent. pro Tragkorb zustimmte, setzte sie den Gesammtpreis pro Tragkorb Steinkohle auf 1 Fr. 90 Cent. bis 2 Fr. fest, auch verstand sie sich dazu, diesem Tarif rückwirkende Kraft bis zum 1. Juni zu verleihen.

Am 12. Juni verliefs der Deputirte Basly Paris, wohin er sich für 2 Tage begeben hatte, und kam nach Decazeville zurück. Zahlreiche

Digitized by Google

Arbeiter erwarteten ihn am Bahnhofe und bewillkommneten ihn mit Blumensträufsen. Er selbst durchschritt die Stadt, indem eine Zahl Bergleute vorangingen, welche Fahnen trugen. Trotz dieser Begeisterung riethen aber mehrere Schreier auf das lebhafteste von jeder Wiederaufnahme der Arbeit ab und bezeichneten die von der Gesellschaft bewilligten Zugeständnisse als unzulänglich. Sie verlangten eine noch gröfsere Erhöhung der Löhne. Schliefslich entschied man sich dazu, eine grofse öffentliche Versammlung in der Schlachthalle abzuhalten.

Petitjean, welcher in Decazeville mit demselben Zuge wie Basly angekommen war, war seinerseits von der Gesellschaft beauftragt worden, die von ihr zugesagten Zugeständnisse auf dem Wege des Maueranschlages zur Kenntnifs der Arbeiter zu bringen. In der Versammlung in der Schlachthalle, welcher 1600 Arbeiter beiwohnten beschwor Basly, nachdem er einen historischen Abrifs der Arbeitseinstellung gegeben hatte, die Bergleute, ihre Arbeit wieder aufzunehmen, mit ebensolcher Inständigkeit, als er bis dahin zum hartnäckigen Widerstand aufgefordert hatte. Nach mehreren Reden verschiedener Sprecher nahm die Versammlung zwei Beschlüsse an, deren erster folgendermafsen lautet: „Die in der allgemeinen Versammlung von Sonnabend den 12. Juni anwesenden Bergarbeiter erklären für den Augenblick, die von der neuen Bergwerks- und Hütten-Gesellschaft des Aveyron durch Maueranschlag vom selben Tage gemachten Bedingungen anzunehmen. Sie entscheiden sich dafür, dafs sie am Montag den 14. Juni die Arbeit wieder aufnehmen wollen." In dem zweiten Beschlusse tadelten die Streikenden die Einmischung der öffentlichen Gewalt, beglückwünschten die Deputirten der Arbeiterpartei und forderten das Ministerium auf, den Vertheidigern der Arbeitersache, den Vertretern der Presse, Duc-Quercy und Roche und auch dem Bergarbeiter Soubrié die Thüren ihrer Gefängnisse zu öffnen.

Die Sitzung wurde unter dem Beifall aller Anwesenden aufgehoben. Der Ausstand, welcher 108 Tage gedauert hatte, war endlich beendigt. Abgesehen von ihrer langen Dauer unterscheidet sich die von uns geschilderte Arbeitseinstellung von Decazeville von ähnlichen in Anzin und Monceau stattgehabten Vorgängen im ganzen eigentlich nur dadurch, dafs sie durch ein Verbrechen besudelt worden ist.

In einer Zeit wie die unsere hat die Thatsache einer Arbeitseinstellung nichts Aufsergewöhnliches an sich. In allen Ländern und unter allen Regierungsformen werden Arbeitseinstellungen stets vorkommen. Was aber die Arbeitseinstellung von Decazeville kennzeichnet, sind die Haltung der Fortschrittspartei der französischen Kammer und die unvorsichtigen Erklärungen einiger Minister. In den parlamentarischen Sitzungen im Palais-Bourbon und ebenso auch auf den aufserparlamentarischen Versammlungen in Decazeville konnten die Arbeiter hören, wie Mitglieder der Kammer ohne Unterlafs ihre Sympathie für die Streikenden des Aveyron, welche sie als Sklaven bezeichneten, kundgaben und wie sie sich gleichzeitig als eingefleischte Gegner der grofsen industriellen Gesellschaften, der Arbeitgeber und aller derjenigen, welche man gemeiniglich unter der Bezeichnung der Geldaristokratie zusammenfafst, hinstellten. Abgesehen davon, dafs es lächerlich erscheint, da unaufhörlich von stolzen Geldbaronen zu sprechen, wo es sich um eine Gesellschaft handelt, deren Actien heute in demokratischer Weise unter allen Gesellschaftsklassen vertheilt sind, so erscheint es höchst beunruhigend, wenn man sieht, dafs die Gesetzgeber selbst den Hafs zwischen Arbeitern und ihren Herren nähren, anstatt nach friedlichen Mitteln zu suchen, um den Meinungsverschiedenheiten ein Ende zu machen. Während vieler Monate haben politische und parlamentarische Leidenschaften die wirthschaftliche Frage vollständig verdreht und dadurch jede Verständigung verhindert. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs wir ähnliche Vorgänge in weit stärkerem Mafse erleben werden, sobald neue grofse Arbeitseinstellungen in Frankreich entstehen sollten. —

Zur selben Zeit, in der die Arbeitseinstellung von Decazeville ihren Abschlufs fand, begann der Procefs gegen die Mörder des Ingenieurs Watrin vor dem Schwurgericht zu Rodez. Dank der Ermattung, welche inzwischen die öffentliche Meinung ergriffen hatte, verlief derselbe ohne besondere Zwischenfälle. Die erlassenen Urtheile gingen von 8 Jahren Zwangsarbeit bis zu 5 Jahren Gefängnifs. Aus der Vernehmung der Zeugen ging das von uns in unserm ersten Artikel bereits Gesagte hervor, nämlich die Schwäche und Sorglosigkeit des Bürgermeisters von Decazeville. Ein merkwürdiger Bürgermeister, welcher den Gendarmen zuruft: „Scheert Euch zum Teufel!" als die wüthende Menge das Leben Watrins bedroht; ein solcher Bürgermeister wird der ewige Typus eines Beamten bleiben, den übertriebener Hang nach Volksthümlichkeit unfähig macht. Cayrade hat einen grofsen Antheil an der Schuld des blutigen Dramas, welches er durch ein anderes Verhalten leicht hätte vermeiden können." —

Die Arbeitseinstellung von Decazeville wird stets zu einem wichtigen Ereignifs unserer Zeit

---

* Mr. Cayrade ist inzwischen, wie der Figaro meldet, verstorben.

Digitized by Google

gerechnet werden müssen, namentlich für Frankreich; denn für dieses Land scheint die Aera von grofsen und gefährlichen Arbeitseinstellungen zu beginnen. An unzweideutigen Anzeichen kann man erkennen, dafs diese denkwürdige Arbeitseinstellung nicht mehr in den Grenzen einer gewöhnlichen, sich auf eine Lohnfrage zuspitzenden Meinungsverschiedenheit zwischen Arbeitern und Arbeitgebern geblieben ist, sondern dafs sie das Vorspiel zu einem Kampfe ist, welcher sich Zur Lösung der socialen Frage entspinnen wird.

Zur Prüfung der Stahlschienen in Rufsland.

Bei früherer Gelegenheit* haben wir bereits mitgetheilt, dafs der auf den russischen Eisenbahnen von Jahr zu Jahr sich verhältnifsmäfsig steigernde Verschleifs von Stahlschienen, sowohl infolge von Brüchen als auch durch Abnutzung des Kopfes, den Kaiserlich technischen Verein in St. Petersburg veranlafst hat, durch Untersuchung von aus dem Betriebe genommenen Schienen dazu beizutragen, die ihre Dauer beeinflussenden Ursachen zu erforschen und insbesondere darüber Klarheit zu verschaffen, ob die bestehenden Vorschriften auf richtigen Grundsätzen aufgebaut seien. Ueber die Ergebnisse der Untersuchungen der Commission, welche zur Behandlung der Frage eingesetzt war, haben wir auf Seite 444 dieses Jahrgangs berichtet. Wir erwähnten damals, dafs dieselben in besonderen Tabellen zusammengestellt worden seien. Nachdem nunmehr letztere durch einen auf dem letzten Meeting des Iron and Steel Institute von Beek-Guerhard in St. Petersburg gehaltenen Vortrag an die Oeffentlichkeit gekommen sind, so halten wir uns mit Rücksicht auf das grofse Interesse, welches die Frage über die Prüfung der Stahlschienen und Bandagen für uns in Deutschland gegenwärtig hat, für verpflichtet, das betreffende Material der Petersburger Untersuchungen unseren Lesern zur Kenntnifs zu bringen. Aus den die Tabelle erläuternden Worten entnehmen wir folgendes.

Es sind jetzt 10 Jahre her, seitdem die Fabrication von Stahlschienen in Rufsland ihren Anfang nahm. Die Entwicklung der Industriezweige ist sehr schnell vor sich gegangen. Gegenwärtig zählt Rufsland 8 Stahlschienenwerke, von welchen sich 2 in St. Petersburg, 2 in Polen, 1 im Innern, 1 im Süden und 2 im Ural befinden. Insgesammt produciren dieselben jährlich 200 000 t Schienen, eine Menge, welche angestellten Berechnungen zufolge das Bedürfnifs des Landes eher überschreiten soll. Die Werke sind in der Lage, sowohl Bessemer- wie Siemens-Martin-Schienen anzufertigen, aufserdem beschäftigen sie sich ebenfalls mit der Anfertigung von Kleineisenzeug, Bandagen, Achsen, ferner auch Spanten und Blechen aller Art für den Schiffbau.

Die Strenge des russischen Winters und der grofse Wechsel in der Temperatur hatte das russische Ministerium für öffentliche Arbeiten im Jahre 1877 veranlafst, dafür Sorge zu tragen, dafs zu den Stahlschienen ein weicheres Material verwandt werden sollte, als anderwärts durchweg üblich ist. Die nach diesem Grundsatz fabricirten Schienen widerstanden allerdings dem Einflufs der Temperatur gut, man fand aber, dafs die Schienen nach sehr kurzer Betriebsdauer verschlissen waren. Man glaubte daher, dafs es doch für die Eisenbahn-Verwaltungen vortheilhafter sein würde, etwas härteres Material zu nehmen, und war gerade die Frage, ob sich eine Verwendung desselben mit Sicherheit im Betriebe vereinigen lasse, der Hauptzweck der Untersuchungen. Die Ergebnisse derselben theilen wir in der Tabelle auf Seite 549 mit; wegen der Beschlüsse der Commission, welche schliefslich infolge ihrer Zusammensetzung einen durchaus officiellen Charakter erhalten hatte, verweisen wir unsere Leser auf die Mittheilung, welche Professor N. Belelubsky in der Rigaschen Industriezeitung veröffentlicht hat und welche wir in Nr. 6 d. J. auf Seite 444 abgedruckt haben.

* Vergleiche »Stahl und Eisen« 1885, Seite 355, und 1886, Seite 444.

Digitized by Google

Gewicht, welches über die Schienen gerollt war	Zustand der Schiene nach der Aufnahme	Durchschnittl. Gewicht p. Achse d. Locomotiven	Anzahl der Dienstmonate		Schlagproben mit einem Bär von 500 kg: Durchbiegung in mm	Dehnung in %	Contraction in %	Elasticitätsgrenze	Bruchfestigkeit	Torsionswinkel	Chemische Zusammensetzung der Schienen: C	Mn	C + Mn	Si	P	Si + P
			erster Schlag	zweiter Schlag				qmm	qmm							
Kilogr.																
803,668	Kopf abgenutzt	12.50	7	34	65	21,1	41,4	—	—	—	0,237	0,9064	1,1434	0,0320	0,0882	0,1202
803,668	"	12.50	7	33	62	14,6	23,6	—	—	—	0,260	0,6381	0,8981	0,0098	0,1151	0,1244
6,525,497	Kopf zersplittert	12.50	37		—	16,7	38,7	21,15	54,98	88° 22'	0,180	0,1848	0,3648	0,0202	0,1631	0,1833
7,112,048	Gebrochen	12.40	33		—	6,6	9,0	31,57	59,04	49° 15'	0,330	0,2100	0,5400	0,1897	0,1387	0,3284
17,055,363	"	12.50	74	30	63	22,3 (19,5	43,4) 46,6)	18,95	54,31	78° 29'	0,260	0,2904	0,5564	0,0171	0,1089	0,1260
19,037,671	"	12.50	84	27	—	26,0	42,0	22,63	63,98	69° 26'	0,250	0,5984	0,8484	0,0591	0,1262	0,1853
19,117,329	Kopf zersplittert	12.50	85	26	52	18,5	35,0	32,04	77,23	58° 57'	0,300	0,5368	0,7368	0,2054	0,1117	0,3171
19,340,029	Gebrochen	12.50	87		—	12,0	31,2	30,94	68,20	58° 27'	0,290	0,6204	0,9104	0,2024	0,1240	0,4164
486,748	Kopf abgenutzt	12.50	90	32	64	24,6	51,3	19,44	54,00	114° 56'	0,230	0,8616	1,0916	0,0204	0,1307	0,1511
19,683,207	In gulem Zustand	12.50	90	22	48	7,2	6,2	28,06	59,21	39° 11'	0,350	0,3785	0,7285	0,0342	0,1575	0,1917
19,246,565	Gesund, ohne Schaden . . .	12.50	86	21	—	18,4	42,6	30,17	67,89	79° 56'	0,340	0,9974	1,3374	0,5491	0,1790	0,6881
19,159,915	"	12.50	85	26	50	19,1	36,5	21,00	59,12	78° 33'	0,410	0,6902	1,1002	0,0918	0,0793	0,1711
1,846,697	Gebrochen	—	54	—	—	24,8	55,6	30,46	64,31	78° 47'	0,160	0,8080	0,9680	0,4589	0,1463	0,6052
503,914	"	—	22	29	67	24,8	59,2	34,09	55,46	98° 2'	0,110	0,7040	0,8140	0,4280	0,1463	0,5663
2,049,924	"	—	51	—	—	22,1	46,7	22,10	56,84	58° 47'	0,420	0,9852	0,7852	0,0540	0,1508	0,2048
1,695,903	"	—	51	—	—	23,5	56,6	31,57	60,31	69° 36'	0,170	0,9768	1,1468	0,4822	0,1383	0,6207
1,545,397	"	—	48	—	—	19,8	58,0	22,22	56,16	78° 24'	0,120	0,3360	0,4560	0,4933	0,1463	0,6396
114,660	"	5.50	32	22	—	19,7 (20,5	49,0) 38,4)	19,61	45,30	90° 0'	0,340	0,3641	0,7041	0,0289	0,0716	0,1005
147,420	"	5,50	48	—	—	(21,0 (22,6	43,3) 42,9)	18,06	50,75	59° 16'	0,420	0,4001	0,8201	0,0233	0,0625	0,0858
49,140	Gesund, ohne Schaden . . .	5,50	10	38	71	23,6	38,9	19,91	53,36	78° 8'	0,340	0,5948	0,9348	0,0420	0,1037	0,1453
49,140	"	5,50	10	52	90	23,1	40,2	18,10	48,28	108° 32'	0,220	0,5948	0,8148	0,2330	0,0754	0,3084
1,584,800	Gebrochen	11.79	90		—	4,1	7,6	28,84	61,25	4° 24'	0,360	0,3696	0,7296	0,0964	0,1810	0,2774
6,552,000	Gebrochen	11.79	82		—	17,5	34,9	21,60	53,69	5° 41'	0,250	0,3960	0,6460	0,1757	0,1507	0,3264
4,552,000	Längsriß im Kopf	11.79	81	35	—	19,2	45,8	25,89	54,62	78° 9'	0,220	0,2288	0,4488	0,0311	0,1796	0,2109
49,140	Gebrochen	11.79	1	38	72	19,4	53,8	15,88	42,99	108° 50,	0,160	0,3080	0,4680	0,0155	0,0949	0,1104
442	Gebrochen im Winter, 15° Kälte	6.38	1	—	—	(24,8 (24,8	44,1) 44,1)	21,72	54,95	69° 8'	0,190	0,6417	0,8317	0,0062	0,2681	0,2743
1,162	" October bei + 4°	6,25	—	—	—	24,6	44,1	27,05	63,84	78° 1'	0,280	0,9265	1,2065	0,0093	0,3334	0,3427
409	Gebrochen	6,25	2	33	—	(22,4 (19,7	54,9) 53,3)	21,16	51,73	88° 13'	0,240	0,4939	0,7339	0,0171	0,3183	0,3354
12,072	Schwer beschädigt	6,25	41	28	56	22,2	59,9	—	—	—	0,230	0,9898	1,2198	0,0342	0,6698	0,7040
16,134	Leicht beschädigt	6,25	54	28	55	13,5	19,1	23,08	51,93	6° 17'	0,230	0,6237	0,8537	0,0124	0,2435	0,2559
17,127	Gesund	6,38	60	34	63	20,3	43,2	19,91	49,88	6° 4'	0,520	0,3476	0,8676	0,1508	0,0866	0,2371
2,285,137	Gebrochen	—	54	—	—	19,5	46,5	19,78	42,86	54° 50'	0,190	0,2520	0,4420	0,0062	0,2625	0,2687
9,066,740	"	—	54	—	—	14,6	53,1	20,21	54,37	14° 30'	0,270	0,9245	1,1965	0,1508	0,2413	0,3921
940,244	Gesund	—	56	37	70	(14,0 (17,5	37,1) 57,9)	22,63	54,09	11° 42'	0,130	0,2520	0,3820	0,0062	0,1704	0,1763
9,289,081	Gebrochen	—	57	30	—	(14,8 (17,5	42,2) 53,8)	23,98	54,19	11° 58	0,140	0,3240	0,4640	0,2030	0,2178	0,4198
9,944,216	Gesund	—	58	—	—	5,5	13,7	14,84	25,57	5° 34'	0,100	0,1800	0,2800	0,0031	0,2793	0,2824
9,509,032	Gebrochen	—	65	32	61	(17,3 (14,1	29,3) 40,2)	22,93	51,29	6° 54'	0,160	0,3462	0,5062	0,0046	0,3425	0,3471
10,844,657	Gesund	—	56	—	—	15,7	47,5	22,93	56,11	7° 52'	0,150	0,1914	0,3414	0,0062	0,3373	0,3435
6,018,667	Gebrochen	—	38	32	60	(14,8 (21,6	48,3) 48,1)	19,04	53,69	7° 35'	0,330	0,6732	1,0032	0,0555	0,0849	0,1384
5,432,328	Gesund	—	44	23	45	15,1	38,7	32,28	78,44	7° 21'	0,420	0,3288	1,7488	1,1275	0,0977	0,2252
8,929,278	Gebrochen	—	54	19	34	12,4	28,1	33,31	80,13	5° 57'	0,540	0,3476	0,8876	0,0840	0,1218	0,2058
9,297,238	"	—	57	36	67	(16,5 (17,3	30,8) 39,9)	20,52	52,74	4° 36'	0,270	0,5280	0,7980	0,0248	0,0659	0,0907
7,364,104	Gesund	—	64	38	70	6,8	13,6	23,08	45,29	3° 40'	0,230	0,5016	0,7316	0,0093	0,0894	0,0987
5,962,696	"	12,00	70	34	63	18,0	42,3	18,16	54,91	3° 55'	0,400	0,5104	0,9104	0,0264	0,1229	0,1493
5,962,696	"	12,00	70	29	67	20,6	44,6	19,31	55,25	6° 31'	0,310	0,6864	0,9744	0,0775	0,1134	0,1909
5,962,696	"	12,00	70	35	65	17,8	26,2	24,07	52,54	4° 32'	0,290	0,4708	0,7608	0,0342	0,0894	0,1236
5,913,180	Gebrochen	—	63	30	60	19,4	50,6	24,07	57,40	6° 35'	0,230	0,3324	0,7624	0,1042	0,2234	0,3276
5,257,986	"	12,00	69	36	73	24,6	58,6	21,15	54,94	88° 59'	0,130	0,3476	0,4776	0,0840	0,1218	0,2058
3,669,120	"	11.47	24	24	—	(19,9 (18,9	45,8) 46,9)	25,26	64,16	4° 47'	0,250	0,4400	0,6900	0,1524	0,1022	0,2546
4,553,640	"	11.47	29	28	55	(20,2 (21,1	49,9) 51,7)	20,07	52,18	6° 31'	0,250	0,3927	0,6427	0,0535	0,0985	0,1524
458,640	"	11.47	3	—	—	(10,9 (1,5	33,7) 0,0)	18,71	54,66	3° 11'	0,340	0,2328	0,5728	0,0062	0,3167	0,3229
3,276,000	Kopf breitgedrückt	11.47	20	42	75	15,5	56,9	20,83	57,91	360° 35'	0,120	0,7920	0,9120	0,0031	0,0955	0,0986
10,971,600	Kopf abgenutzt	11.47	84	—	—	13,5	51,7	23,05	56,24	89° 13'	0,810	0,5280	0,7336	0,1742	0,1748	0,2490
10,319,400	Gebrochen	10.43	91	24	50	(19,2 (18,8	42,9) 44,6)	20,84	58,35	3° 23'	0,280	1,0296	1,3093	0,6177	0,1145	0,7322
11,302,200	"	11.43	103	25	48	(18,2 (4,6	43,7) —)	23,69	64,44	58° 35'	0,280	0,7040	0,9840	0,1244	0,0877	0,2121
753,480	"	10,43	8	22	—	17,8 (14,8	40,8	22,66	67,52	69° 53'	(0,450 (0,490	1,3656	1,7156	0,0715	0,1768	0,2483
760,860	"	10.43	7	—	—	(16,6 20,3	32,2) 48,8)	24,69	58,94	78° 42'	0,260	1,2746	1,7646	0,0731	0,1899	0,2630
7,371,000	Kopf beschädigt	10,43	63	29	55	20,5	32,2	19,58	55,61	6° 48'	0,350	0,5280	0,8780	0,0202	0,0894	0,1096
181,040	Ende beschädigt	10,43	12	30	56	18,8	38,7	20,21	53,68	7° 27'	0,230	0,1584	0,3784	0,0620	0,0754	0,1374
9,828,000	"	10,43	84		—	13,3	34,1	26,52	83,27	5° 59'	0,230	0,1440	1,2740	0,0264	0,1151	0,1415
3,767,400	Gesund	10,43	36	28	55	20,6	48,4	18,00	66,31	11° 50'	0,31	1,408	1,7180	0,1550	0,0977	0,2527
11,466,000	"	10,43	72	25	54	18,2	40,2	22,42	58,40	7° 18'	0,27	0,3652	0,6352	0,0264	0,0826	0,1090
9,828,000	"	10,43	78	25	50	16,6	41,4	23,21	65,36	7° 59'	0,35	0,9680	1,3180	0,0527	0,1023	0,1551
3,931,200	Kopf beschädigt	9,98	49	28	55	19,5	48,0	24,23	59,12	4° 34'	0,28	0,4664	0,7464	0,1306	0,1234	0,2540
393,120	Gebrochen	9,83	6	29	54	16,7	35,5	25,26	56,58	5° 21'	0,23	0,4752	0,7052	0,1698	0,0866	0,2564
—	Gesund	—	204	—	—	16,9	48,3	22,62	53,31	6° 47'	0,28	0,5368	0,8168	0,0140	0,0782	0,0922
—	"	—	108	—	—	16,1	37,1	—	—	—	0,29	0,5016	0,7916	0,1057	0,1016	0,2073
—	"	—	60	29	55	11,4	19,0	20,37	61,72	5° 27'	0,39	0,4180	0,8080	0,0140	0,0625	0,0765
—	Gebrochen	—	96	26	—	20,4	48,0	28,41	55,24	3° 8'	0,25	0,4620	0,7120	0,0651	0,1206	0,1857
—	"	—	108	—	—	9,8	20,5	22,62	50,40	3° 59'	0,25	0,2288	0,4788	0,0264	0,0804	0,1068
—	Gesund	—	104	22	48	18,7	36,8	23,15	57,72	7° 46'	0,26	0,7964	1,0564	0,0280	0,0637	0,0917
—	Gebrochen	—	92	—	—	11,8	15,0	18,09	47,67	4° 45'	0,29	0,5808	0,8708	0,0233	0,0648	0,0881
—	Gesund	—	168	31	64	12,6	51,4	16,42	53,68	7° 58'	0,32	0,4444	0,7644	0,0124	0,0531	0,0655
—	Gebrochen	—	54	36	62	5,2	7,7	26,85	55,82	3° 21'	0,29	0,4224	0,7124	0,0372	0,0559	0,0636
—	Gesund	—	58	34	71	21,1	46,9	28,46	55,24	5° 59'	0,39	0,4400	0,8300	0,0187	0,0614	0,0801

Ausbildung und Prüfung für den technischen Staatsdienst.

Das im Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebene »Centralblatt der Bauverwaltung« veröffentlicht in seiner Nr. 29 die neuen Vorschriften über die Ausbildung und Prüfung für den Staatsdienst im Baufache. Da dieselben im Vergleich mit den zur Zeit gültigen Prüfungsvorschriften vom 27. Juni 1876 zahlreiche und durchgreifende Abweichungen zeigen, so hält die genannte Zeitschrift es in ihrem nichtamtlichen Theile für angezeigt, dieselben zusammenzustellen. Wir drucken die sachgemäße Besprechung, welche für jeden sich mit der Frage der technischen Ausbildung Beschäftigenden von grofsem Interesse ist, nachstehend aus der genannten Zeitschrift ab.

„Von vornherein springt es ins Auge, dafs die in der Ueberschrift der jetzigen Vorschriften enthaltenen Worte »im Bau- und Maschinenfache« bei den neuen Vorschriften durch die Worte »im Baufache« ersetzt sind. Es ist hiermit nicht etwa eine Einschränkung des Geltungsbereiches beabsichtigt; vielmehr liegt darin ausgedrückt, dafs das Maschinenfach fortan nicht mehr als ein aufserhalb des Bauwesens liegendes Gebiet, sondern als ein Zweig des Baufaches angesehen werden soll, wie dies bei der für die Zukunft in Aussicht genommenen Gleichartigkeit der wissenschaftlichen Vorbildung und bei der nahen Verwandtschaft zwischen der Thätigkeit des Maschinentechnikers und derjenigen des Bauingenieurs nur natürlich erscheinen kann. Dem entsprechend sollen auch die Bezeichnungen »Regierungs-Maschinen-Bauführer« und »Regierungs-Maschinenmeister« umgewandelt werden in »Regierungs-Bauführer« und Regierungs-Baumeister«, so dafs eine Unterscheidung nach den drei Fachrichtungen — Hochbaufach, Ingenieurbaufach, Maschinenbaufach — in dem Titel künftig nicht mehr zu Tage treten wird, wie dies hinsichtlich des Hoch- und Ingenieurbaufaches jetzt schon nicht der Fall ist.

„Zum Nachweis derjenigen Schulbildung, welche für alle drei Fächer gleichmäfsig als Vorbedingung für die Zulassung zu den technischen Prüfungen und für den späteren Eintritt in den Staatsdienst verlangt wird, ist das Reifezeugnifs von einem Gymnasium des Deutschen Reiches oder einem preufsischen Real-Gymnasium beizubringen, wobei jedoch vorbehalten ist, dafs auch die Reifezeugnisse einzelner aufserdeutschen Gymnasien und aufserpreufsischen Real-Gymnasien als gleichwerthig anerkannt werden können. Die seit dem Jahre 1879 den Abiturienten der Oberrealschulen eingeräumte Berechtigung, nach dem akademischen Studium zu den Prüfungen im Bau- und Maschinenfache zugelassen zu werden, wird durch die neuen Vorschriften aufgehoben, soll jedoch zur Vermeidung unnöthiger Härten noch für diejenigen in Kraft bleiben, welche ihr Reifezeugnifs vor Ende des Jahres 1889 erworben haben. Die Bestimmung, dafs für die Maschinenbeamten die Entlassungsprüfung bei den nach dem Reorganisationsplan vom 21. März 1870 eingerichteten Gewerbeschulen und den durch besondere Verfügung hierzu berechtigten Schulen als ausreichender Nachweis der erforderlichen Schulbildung anzusehen sei, ist bereits durch Ministerialerlafs vom 17. März 1883 dahin eingeschränkt, dafs nur noch diejenigen, welche jene Entlassungsprüfung bis Ostern 1883 abgelegt haben, zu den technischen Staatsprüfungen zugelassen werden sollen.

„Die Studienzeit ist nach wie vor auf vier Jahre festgesetzt; dagegen erleidet die praktische Ausbildung insofern eine Aenderung, als zu den zwei Jahren, welche der Banführer nach den jetzigen Vorschriften in dem von ihm gewählten Fache praktisch gearbeitet haben mufs, um zur Baumeisterprüfung zugelassen zu werden, noch ein drittes Jahr hinzutritt. In diesem Vorbildungsjahr sollen die Hoch- und Ingenieurbaubeflissenen die Vorbereitungen eines Baues, den Baubetrieb in den wesentlichsten Einzelheiten, sowie die Herstellung von Bauarbeiten kennen lernen, auch Entwürfe, Anschläge, Abrechnungen aufstellen und sich mit der Ausführung von Flächen- und Höhenmessungen beschäftigen. Die Maschinenbaubeflissenen dagegen sollen während dieses Jahres in einer Maschinenwerkstätte arbeiten und sich dabei mit der Handhabung der Werkzeuge der Modellschreiner, Former, Schmiede, Dreher und Schlosser vertraut machen. Diese Bestimmung erinnert einigermafsen an das frühere Elevenjahr, welches nach den Vorschriften vom 3. September 1868 dem Eintritt in das Fachstudium vorangehen mufste. Während indessen damals die Thätigkeit des Baueleven in keiner Weise geregelt war und thatsächlich häufig in Arbeiten bestand, welche wenig geeignet waren, Lust und Verständnifs für das gewählte Fach zu erwecken, soll künftig die praktische Thätigkeit von vornherein unter staatlicher Aufsicht und Leitung stehen. In bezug auf die vielfach erörterte Frage, an welcher Stelle das praktische Vorbildungsjahr am zweckmäfsigsten in den Entwicklungsgang einzuschalten sei, ist die Entscheidung dahin ausgefallen, dafs die von einzelnen Seiten lebhaft befürwortete Unterbrechung der Studienzeit durch die in die Mitte derselben einzuschiebende praktische Beschäftigung in anbetracht der damit verbundenen Unzuträglichkeiten für das Studium aufgegeben und der ungestörte Zusammenhang der vier Studienjahre aufrecht erhalten ist. In der weiteren Erwägung, dafs für die Maschinenbaubeflissenen mit Rücksicht auf die Art ihrer Beschäftigung in den Werkstätten eine möglichst frühzeitige Erledigung der in dieser Hinsicht gestellten Anforderungen wünschenswerth sei, dafs dagegen bei den Hoch- und Ingenieurbaubeflissenen die praktische Thätigkeit nur nach vorheriger Unterweisung in den Anfangsgründen der technischen Gebiete einen entsprechenden Nutzen erwarten lasse, ist — abweichend von der sonst für alle drei Fachrichtungen durchgeführten Gleichmäfsigkeit — bestimmt worden, dafs dem Studium des Maschinenfaches ein Elevenjahr voranzugehen habe, wogegen für das Hoch- und Ingenieurbaufach das erste Jahr, welches der Studienzeit folgt, als Vorbildungszeit betrachtet werden soll. Da die Abgangsprüfungen an den Gymnasien und Real-Gymnasien zu Ostern und zu Michaelis abgelegt werden können, während das Studienjahr an den technischen Hochschulen zu Michaelis zu beginnen pflegt, so soll zur Vermeidung unnöthiger Zeitverluste denjenigen Maschinenbaubeflissenen, welche die Schule sechs Monate vor dem Beginn des Studienjahres verlassen haben, gestattet werden, die Elevenzeit nach Ablauf von sechs Monaten zu unterbrechen und die fehlende Vorbereitungszeit später nachzuholen. Meist werden die Sommerferien der Studienjahre hierzu geeignete Gelegenheit bieten; sofern dieselben aber dazu nicht ausreichen, soll auch noch die Zeit unmittelbar nach Ablegung der Bauführerprüfung dafür benutzt werden können, jedoch erfolgt alsdann die Ernennung zum Regierungs-Bauführer um soviel später. Mufs der Vorbildungsdienst infolge von Krankheit oder militärischen Dienstleistungen unterbrochen werden, so kommt die Versäumnifs nicht in Anrechnung, soweit dieselbe den Zeitraum von vier Wochen nicht übersteigt; wegen Beurlaubung dürfen höchstens zwei Wochen versäumt werden. Die über zwei Wochen

Digitized by Google

etwa hinausgehende Urlaubszeit oder die Zeit, um welche die gesammte Versäumnifs die Dauer von vier Wochen überschreitet, ist während der Sommerferien der Studienjahre nachzuholen.

„Die praktische Thätigkeit, welche die Maschinentechniker nach Ablegung der Bauführerprüfung durchzumachen haben, bevor sie zur Baumeisterprüfung zugelassen werden, ist mit Rücksicht auf das vorangegangene Elevenjahr kürzer bemessen, als für die Bauführer des Hoch- und Ingenieurbaufaches, nämlich für jene auf zwei, für diese auf drei Jahre. Eine Besoldung kann jedoch bei allen gleichmäfsig erst in der Zeit nach Ableistung des Vorbildungsdienstes gewährt werden, im Maschinenbaufach also unter Umständen unmittelbar nach der Bauführerprüfung, im Hoch- und Ingenieurbaufach jedenfalls nicht früher als ein Jahr nach dieser Prüfung. Wenn durch Krankheit, militärische Dienstleistungen und etwaige Beurlaubung ein Bauführer des Maschinenbaufachs mehr als acht Wochen, ein Bauführer des Hoch- oder Ingenieurbaufaches mehr als zwölf Wochen der praktischen Thätigkeit entzogen gewesen ist, oder wenn durch die Beurlaubung allein bei ersterem mehr als vier, bei letzterem mehr als sechs Wochen verloren worden sind, so mufs eine entsprechende Verlängerung der Praxis vor der Zulassung zur Baumeisterprüfung stattfinden.

„Die abzulegenden Prüfungen werden nach den neuen Vorschriften um eine vermehrt. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als läge hierin eine Erschwerung der gestellten Anforderungen; in Wirklichkeit wird sich aber daraus unzweifelhaft eine wesentliche Erleichterung ergeben. Bisher mufsten die Studirenden den ganzen Vorrath an Kenntnissen und Fertigkeiten, dessen Ansammlung in den vier Studienjahren zu erfolgen hat, für einen und denselben Zeitpunkt bereit halten, um ihn während einer sechstägigen Clausur und einer dreitägigen mündlichen Prüfung Schlag auf Schlag zu Tage zu fördern. Es ist nicht zu verkennen, dafs bei dem beträchtlichen Umfang und der Verschiedenartigkeit des zu bewältigenden Stoffes gerade die Nothwendigkeit, den fast gleichzeitig von den verschiedensten Seiten kommenden Angriffen gegenüber gerüstet zu sein, grofse Schwierigkeiten darbot, und es dürfte hauptsächlich hierin die verhältnifsmäfsig grofse Zahl der bei der Bauführerprüfung vorgekommenen Mifserfolge ihre Erklärung finden. Künftig soll nun diese Prüfung derartig zerlegt werden, dafs nach Beendigung der ersten beiden Studienjahre eine sogenannte »Vorprüfung« und am Schlusse der Studienzeit die »erste Hauptprüfung« stattfindet, nach deren Bestehen der Baubeflissene zum Königl. Regierungs-Bauführer ernannt wird.

„Die zwei Tage dauernde Vorprüfung erstreckt sich für alle drei Fachrichtungen auf Physik, Chemie, reine Mathematik, darstellende Geometrie, Mechanik und die einfacheren Abschnitte der Bauconstructionslehre, aufserdem für das Hochbaufach auf Feldmessen und Höhenmessen und auf die Formenlehre der antiken Baukunst, für das Ingenieurbaufach auf Geodäsie und Maschinenelemente, für das Maschinenbaufach auf mechanische Technologie und Maschinenelemente. Die erläuternden Zusätze, welche der Aufzählung der einzelnen Prüfungsgebiete hinzugefügt sind, lassen übrigens in dem Umfang und der Behandlungsweise derselben, auch wo sie unter gleicher Benennung auftreten, doch für die einzelnen Fachrichtungen gewisse Verschiedenheiten erkennen, wie sie durch das praktische Bedürfnifs geboten erscheinen.

„Für die erste Hauptprüfung, welche aus einer dreitägigen Clausur und einer zweitägigen mündlichen Prüfung besteht, kommen diejenigen Gegenstände in Betracht, welche bei der jetzigen Bauführerprüfung verlangt werden, mit Ausschlufs der durch die Vorprüfung bereits erledigten.

„Es steht zu erwarten, dafs infolge dieser Zerlegung die wünschenswerthe Vertiefung des Studiums, welcher die gleichzeitige Beschäftigung mit zu vielen verschiedenen Gegenständen nicht förderlich sein kann, künftig allgemeiner werden wird. Diesem Zwecke wird auch dadurch gedient werden, dafs manche der bisherigen Anforderungen, namentlich in bezug auf die der einzelnen Fachrichtung ferner liegenden Gebiete, eine Einschränkung erfahren haben. So sind beispielsweise für das Hochbaufach die Constructionselemente des Eisenbahnbaues, für das Ingenieurbaufach die Formenlehre und Geschichte der Baukunst, für das Maschinenbaufach die Mineralogie und Geologie und die Feldmefskunst ausgeschieden worden. Die bisweilen laut gewordene Besorgnifs, dafs eine derartige Verminderung der Prüfungsgegenstände einen Rückschritt in der allgemeinen fachlichen Bildung zur Folge haben könnte, erscheint wenig begründet. Von dem gesunden Sinn der von einem Gymnasium oder Real-Gymnasium kommenden studirenden Jugend darf erwartet werden, dafs dieselbe sich den Anforderungen, die man heutzutage in bezug auf Kunst und Wissenschaft an den Gebildeten stellt, ohnehin nicht verschliefsen wird; aber die Nöthigung, alle darin erworbenen Kenntnisse zum Zweck einer Prüfung gegenwärtig zu haben, mufs naturgemäfs das tiefere Eingehen auf das eigentliche Fachstudium beeinträchtigen und kann nur dazu beitragen, den Genufs des dargebotenen Reichthums zu verkümmern. Hierbei darf nicht unbeachtet bleiben, dafs ein grofser Theil der Zeit, welche den Baubeflissenen zu ihrem Studium gewährt ist, auf die zeichnerische Thätigkeit verwendet werden mufs. In den Vorschriften tritt dies in der Weise zu Tage, dafs sowohl für die Vorprüfung als für die erste Hauptprüfung die Einreichung von Studienzeichnungen verlangt wird, welche neben dem Grade der erworbenen Fertigkeit auch die eingehende Beschäftigung mit den verschiedenen Gebieten der Technik erkennen lassen sollen.

„Den Abschlufs der fachlichen Ausbildung bildet die zweite Hauptprüfung, welche der Bauführer nach Beendigung seiner praktischen Thätigkeit abzulegen hat, um zum Königlichen Regierungsbaumeister ernannt zu werden. Dieselbe besteht aus der Anfertigung einer häuslichen Arbeit, nämlich eines durch Zeichnungen dargestellten und eingehend begründeten Entwurfs nach gegebenem Programme, ferner aus einer dreitägigen Clausur und einer zweitägigen mündlichen Prüfung. Die Gegenstände, auf welche sich die Prüfung erstreckt, sind in den neuen Vorschriften etwas näher bezeichnet und übersichtlicher geordnet als in den bisher gültigen Vorschriften; sachliche Abweichungen kommen dabei weniger in Betracht.

„Ein Umstand, welcher hinsichtlich der Prüfungen nicht übersehen werden darf, ist die Festsetzung gewisser innezuhaltender Fristen für die Meldung zur Prüfung. Zunächst ist eine solche Frist bezüglich aller drei Prüfungen für den Fall festgesetzt, dafs die Prüfung bei ungünstigem Ausfalle zu wiederholen ist; alsdann mufs die Meldung zur nochmaligen Vorprüfung spätestens ein Jahr, zur nochmaligen ersten oder zweiten Hauptprüfung spätestens zwei Jahre nach Ablegung der erstmaligen Prüfung erfolgen. Die Wiederholungsprüfung selbst, welche durchweg nur einmal zugelassen werden soll, darf nicht früher als vier Monate nach Ablegung der nicht bestandenen Prüfung stattfinden. Ob diese geringste Frist oder ein längerer Zeitraum für die Ausfüllung der Lücken in den Kenntnissen des Baubeflissenen als angemessen zu erachten ist, soll letzterem zugleich mit der Angabe, in welchen Gegenständen die Prüfung ungenügend ausgefallen, mitgetheilt werden. Dabei ist

Digitized by Google

auch eine nur theilweise Wiederholung der Prüfung nicht ausgeschlossen.

„Aufser den die Wiederholungsprüfung betreffenden Fristen ist festgesetzt, dafs das Gesuch um Zulassung zur zweiten Hauptprüfung seitens der Bauführer des Hoch- und Ingenieurbaufaches spätestens binnen vier, seitens der Bauführer des Maschinenbaufaches spätestens binnen drei Jahren nach Ernennung zum Regierungs-Bauführer zu stellen ist; fällt aber in den gedachten Zeitraum die Ableistung des Militärdienstjahres, so ist die Meldung noch bis zum Ablaufe eines ferneren Jahres zulässig. Für die häusliche Arbeit, welche den ersten Abschnitt der zweiten Hauptprüfung bildet, ist eine Frist von neun Monaten, welche aus erheblichen Gründen auf zwölf Monate verlängert werden kann, vorgeschrieben.

„Die Vorprüfungen finden in den Monaten April und Mai, bezw. October und November statt; die Meldungen dazu sind im März bezw. September einzureichen. Für die Hauptprüfungen ist das ganze Jahr mit Ausnahme der Zeit vom 1. Juli bis zum 1. October offen gehalten.

„Der regelrechte Ausbildungsgang nach dem Verlassen der Schule stellt sich hiernach, wenn keinerlei Versäumnisse vorkommen — was freilich nicht immer zu ermöglichen sein wird —, folgendermafsen dar:

Für das Hoch- und Ingenieurbaufach:

2 Studienjahre,
Ablegung der Vorprüfung,
2 weitere Studienjahre,
Ablegung der ersten Hauptprüfung,
1 praktisches Vorbildungsjahr,
2 Jahre weiterer praktischer Thätigkeit,
1 Jahr für die Ablegung der zweiten Hauptprüfung,

zusammen 8 Jahre.

Für das Maschinenbaufach:

1 Elevenjahr,
2 Studienjahre,
Ablegung der Vorprüfung,
2 weitere Studienjahre,
Ablegung der ersten Hauptprüfung,
2 Jahre praktischer Thätigkeit,
1 Jahr für die Ablegung der zweiten Hauptprüfung,

zusammen 8 Jahre.

„Neben den vorstehend aufgeführten wesentlichsten Punkten der neuen Vorschriften findet sich in letzteren noch mancherlei mehr auf Einzelheiten oder auf äufserliche Anordnungen Bezügliches, was von dem bisher Ueblichen abweicht. Dahin gehört z. B., dafs die jetzigen Königlichen technischen Prüfungs-Commissionen und die technische Ober-Prüfungs-Commission demnächst die Bezeichnung: »Königlich technisches Prüfungsamt« bezw. »Ober-Prüfungsamt« führen werden. Ferner bedarf einer besonderen Beachtung das Verhältnifs, in welches die Maschinenbau-Eleven und die Regierungs-Bauführer während ihrer praktischen Ausbildung zu den Präsidenten der Königlichen Eisenbahn-Directionen bezw. Regierungen treten. An diese sind die Beschäftigungsgesuche zu richten; sie haben zu ermessen, inwieweit die Wünsche der Antragsteller Berücksichtigung finden können, und die Reihenfolge der Beschäftigungen des Bauführers anzuordnen; ihnen steht die Vollmacht zu, einen Maschinenbau-Eleven, der sich wegen mangelnder Begabung, wegen Unfleifses, Unzuverlässigkeit oder unwürdiger Führung ungeeignet für den Staatsbaudienst zeigt, von der weiteren Vorbildung für diesen Dienst auszuschliefsen bezw. den Ausschlufs eines ungeeignet befundenen Bauführers bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten zu beantragen. Auch die Ernennung der Baubeflissenen zu Königlichen Regierungs-Bauführern ist Sache der Präsidenten, wogegen die Ernennung der Bauführer zu Königlichen Regierungs-Baumeistern dem Minister der öffentlichen Arbeiten vorbehalten bleibt. Was die eben erwähnten Titel betrifft, so soll das Beiwort »Königlicher« den Regierungs-Bauführern und Regierungs-Baumeistern nur so lange zustehen, als sie sich zur Verwendung im Staatsdienste geeignet und zu jeder ihnen im Staatsdienste angebotenen Beschäftigung bereit zeigen.

„Sehr beachtenswerth für die Studirenden erscheinen auch die verschärften Bestimmungen über die Vorgänge, welche in ihrer Wirkung einem Nichtbestehen der Prüfung gleich erachtet werden sollen. Diese Wirkung hat bei allen drei Prüfungen das Versäumen oder Unterbrechen der Prüfung ohne triftige, von der Prüfungsbehörde als ausreichend anerkannte Gründe; bei der zweiten Hauptprüfung aber auch eine zweimalige Ueberschreitung der Frist für die Ablieferung der häuslichen Arbeit, sowie eine erst nach Ablauf der gröfsten zugelassenen Frist eingehende Meldung zur Prüfung. Es liegt hierin ein Fingerzeig, der es dringend rathsam erscheinen läfst, die Erfüllung der bestellten Anforderungen nicht bis zum letzten Augenglick hinauszuschieben.

„Mit Uebergehung aller weiteren Einzelheiten sei zum Schlufs nur noch erwähnt, dafs die neuen Vorschriften im vollen Umfange zunächst auf alle diejenigen Anwendung finden sollen, welche die Laufbahn für den Staatsdienst im Herbste des Jahres 1886 oder später beginnen, während für die in ihrem Studium bereits mehr oder minder Vorgeschrittenen — falls dieselben nicht die volle Anwendung selbst wünschen — nur gewisse Theile der Vorschriften in Kraft treten werden. Eine Ablegung der Bauführer- und Baumeisterprüfung nach den Vorschriften vom 27. Juni 1876 darf nur bis zum Ablaufe des Jahres 1891, eine Ablegung der Baumeisterprüfungen nach den Vorschriften vom 3. September 1868 nur bis zum Ablaufe des Jahres 1887 stattfinden. Die Ablegung der Bauführerprüfung nach den letztgenannten Vorschriften kann füglich nicht mehr in Frage kommen, da dieselbe nach § 15 der Prüfungsvorschriften vom 27. Juni 1876 nur denjenigen noch gestattet sein sollte, welche damals, also vor zehn Jahren, das Studium bereits begonnen hatten.

Digitized by Google

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 35 438 vom 28. Juni 1885.

Bernhard Osann in Potsdam.

Stückförmige kohlensaure Alkalien zur Entphosphorung des Eisens und Gewinnung des Phosphors.

Die Erfindung besteht darin, die beim Thomasprocefs zu verwendenden alkalischen Zuschläge, insbesondere Soda und Potasche, bezw. deren Mischungen mit Eisen- und Manganoxyd, so vorzubereiten und zu formen, dafs sie ohne Gefahr massenhaften Verstäubens verwendet werden können. Zu diesem Zwecke werden die betreffenden kohlensauren Alkalien geschmolzen und dann zu sogenannten Kugelstäben oder zu Kuchen gegossen, welch letztere zu Stücken zerschlagen werden. Handelt es sich um Darstellung der genannten Mischungen, so werden die Alkalien im Flammofen eingeschmolzen und dann in Schlackentöpfe oder Schlackenwagen abgestochen.

Der bis zu einer Marke gefüllte Schlackentopf oder Schlackenwagen wird alsdann unter einen Rumpfbehälter gefahren, aus dem, regulirt durch ein Theilungs- oder Zellenrad, stark vorgewärmtes, fein gepulvertes Eisenoxyd, bezw. Manganoxyd, dessen Gewicht der abgestochenen Sodamenge und dem zu erzielenden Zusammensetzungsverhältnifs der Mischung entspricht, langsam in die flüssige Soda bezw. Potasche einlaufen gelassen wird. Die Oxyde sinken in der Soda bezw. Potasche unter und bringen den Inhalt des Schlackentopfes oder Wagens zur Erstarrung. Letzterer wird dann entleert und der Schlackenkuchen nach dem Erkalten in Stücke geschlagen, welche ohne weiteres in die Birne gestürzt werden können.

Schliefslich kann man auch durch Pressen der kohlensauren Alkalien oder der genannten Mischungen die gewünschten Formen erhalten, welche dann nachträglich erhitzt werden müssen.

Nr. 35 364 vom 14. Mai 1885.

Albert Piat in Paris.

Formmaschine zur Herstellung von Riemscheiben und Zahnrädern.

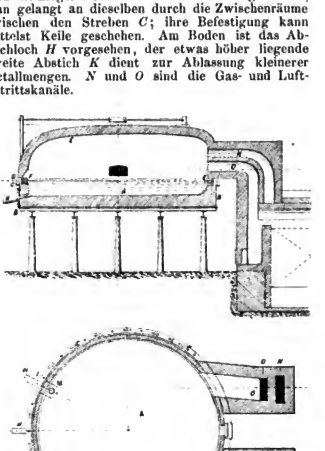
Die Erfindung betrifft Einrichtungen an Formmaschinen zur Herstellung von Gufsformen für Riemscheiben, Zahnräder und dergl. An der Aufsenseite des Gestelles der Maschine ist ein treppenartig eingeschnittener, drehbarer Kranz angeordnet, auf dessen Stufen die Stellschrauben einer Anzahl mit dem Formtisch fest verbundener Trag- und Gleitstücke beim Formen fest aufsitzen, wodurch der Tisch nicht allein in genauer Lage erhalten wird, sondern auch beim Einstampfen des Sandes in den Formkasten fest unterstützt ist. Hierbei kommen zum Tragen der Arme des mehrtheiligen Modells Schraubwinden in Anwendung, ferner Unterstützungsringe zum Tragen der Naben und zur Aenderung ihrer Höhenlage und mehrere andere zur Erleichterung der Handhabung der Modelle dienende Einrichtungen.

Englisches Patent.

Nr. 6633. F. Siemens, London.

Flammofenherd zum Schmelzen von Eisen und Stahl.

Diese Erfindung bezieht sich auf einen Ofen, welcher so construirt ist, dafs sein Bett und namentlich die am schnellsten zerstörten Theile desselben für Ausbesserungs- und Neufütterungszwecke zugänglich sind, ohne dafs das Gewölbe oder andere Constructionstheile in Mitleidenschaft gezogen werden. Das Ofenbett *A* ist von einem eisernen Mantel *B* umschlossen, an dessen Umfang eine Zahl Streben *C* und Säulen *c* angebracht sind, auf welchen ein das Ofengewölbe *E* tragender Ring *D* ruht, so dafs dasselbe von der Bodenausfütterung durchaus unabhängig ist und letztere daher ohne Beschädigung des Oberbaues ausgebessert werden kann. Da die geschmolzene Schlacke auf die, die obere Kante der Bodenausfütterung bildende Schicht einwirkt, so sind die Ziegel derselben auswechselbar eingerichtet; man gelangt an dieselben durch die Zwischenräume zwischen den Streben *C*; ihre Befestigung kann mittelst Keile geschehen. Am Boden ist das Abstichloch *H* vorgesehen, der etwas höher liegende zweite Abstich *K* dient zur Ablassung kleinerer Metallmengen. *N* und *O* sind die Gas- und Luftzutrittskanäle.



Digitized by Google

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juni 1886 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	31	63 147
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	21 085
	Mitteldeutsche Gruppe. (Sachsen, Thüringen.)	1	209
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	580
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	9	18 021
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	6	32 476
	Puddel-Roheisen Summa	60	135 518
	(im Mai 1886	60	138 997)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	32 439
	Ostdeutsche Gruppe	2	1 785
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 950
	Bessemer-Roheisen Summa	14	36 174
	(im Mai 1886	14	37 614)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	33 767
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 977
	Norddeutsche Gruppe	1	7 640
	Süddeutsche Gruppe	2	8 865
	Südwestdeutsche Gruppe	3	16 860
	Thomas-Roheisen Summa	17	71 109
	(im Mai 1886	17	76 487)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	4 700
	Ostdeutsche Gruppe	7	2 355
	Mitteldeutsche Gruppe	1	825
	Norddeutsche Gruppe	1	910
	Süddeutsche Gruppe	9	16 124
	Südwestdeutsche Gruppe	3	4 681
	Giefserei-Roheisen Summa	31	29 595
	(im Mai 1886	32	27 038)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	135 518
Bessemer-Roheisen	36 174
Thomas-Roheisen	71 109
Giefserei-Roheisen	29 595
Summa	272 396
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	3 200
Production im Juni 1886	275 596
Production im Juni 1885	318 949
Production im Mai 1886	282 236
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1886	1 703 168
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1885	1 880 349

Digitized by Google

Die Statistik der oberschles. Berg- und Hüttenwerke für das Jahr 1885.

Herausgegeben vom oberschles. berg- und hüttenmännischen Verein.

(Schlufs)*

Stahlfabrication.

Mit nunmehriger, erstmaliger Aufnahme des Friedenshütter Thomaswerkes in die Statistik erscheint das Inventar der oberschl. Stahl- bez. Flufsmetallfabrication gegen früher nicht unerheblich vermehrt, obwohl das Borsigwerker Martinmetall im dortigen Eisenwalzwerke seine Form erhält und deshalb selbständig auch jetzt, wie früher, statistisch nur über einen Dampfhammer und ein Bandagenwalzwerk als Specialeigenthum verfügt. Die hierher gehörigen Werke Oberschlesiens: Borsigwerk, Friedenshütte und Königshütte — die frühere Puddelstahlfabrication der Laurahütte hat aufgehört — besitzen zusammen 12 Flammöfen, sämmtlich der Königshütte gehörig, (die Schweifs- bez. Rollöfen der Friedenshütte werden in der Statistik noch vermifst), 8 Cupolöfen (4 Khtte. 4 Frdhtte), 4 Martinöfen (3 Borswk., 1 Khtte.), 2 Bessemerconverter (Khtte.), 4 Thomasconverter (1 Khtte., 3 Frdhtte.) — (irrthümlich theilt die Statistik auch Borsigwerk einen Bessemerconverter zu) — 9 Dampfhämmer, 2 Schienen-, 1 Kesselblech-, 1 Universal- und 1 Bandagenwalzwerk. Für den Schmelz- und Blasbetrieb sind 15 Maschinen mit 3393 HP, für den Betrieb der Walzwerke ebenfalls 15 Maschinen mit 4530 HP vorhanden; von der im ganzen mit 7923 HP angegebenen Maschinenkraft gehören Friedenshütte allein 6090 HP an.

Während noch im vorigen Jahre ein fortdauernder Rückgang in der Beschäftigung der oberschles. Stahlwerke nicht zu verkennen, mufs im Gegenstandsjahre eine bedeutende Vergröfserung der Production festgestellt werden. Diese Vergröfserung entstammt, obwohl zum gröfsten Theile, so doch nicht ausschliefslich, der in die Reihe der Stahlwerke neu eingetretenen Friedenshütte, denn auch Königshütte hat in 1885 um rd. 21,4 % mehr producirt als in 1884, wogegen Borsigwerk um rd. 6,1 % weniger Stahl erzeugt hat als im Vorjahre.

Die oberschles. Stahlproduction betrug in den letzten fünf Jahren:

Halbfabricate zum Verkauf:	Fertigfabricate:	Summa:
1881 9 t	34 946 t	34 955 t
1882 15 „	31 603 „	31 618 „
1883 1625 „	30 331 „	31 956 „
1884 134 „	23 719 „	23 853 „
1885 920 „	42 434 „	43 354 „

Erlitt in 1884 die Production gegen 1883 eine Abnahme von 25,36 %, so ist dieselbe letztjährig um 81,75 % wieder gröfser geworden.

Die Summe der Stahlfertigfabricate, 42 434 t, zerlegt sich in 1603 t Knüppel, 27 959 t Bahn- und Grubenschienen, 117 t Stäbe, 4896 t Schwellen und Laschen, 2740 t Achsen und Bandagen, 1939 t Profilstahl, 2254 t Grob- und 526 t Feinbleche und 400 t Modell- und Schmiedestücke, deren Gesammtwerth statistisch mit 5 656 709 ℳ = 133,30 ℳ pro Tonne angegeben ist. In den Jahren vorher berechnete sich der durchschnittliche Tonnenwerth der Fertigfabricate auf: 135,55 ℳ 1884 — 138,04 ℳ 1883 — 134,03 ℳ 1882 — 148,11 ℳ 1881. Aus den Angaben der einzelnen Werke ergiebt sich 1885 als Werth für die Tonne Martinstahl 221,6 ℳ, Thomasstahl 124,3 ℳ, und wo die drei Sorten, Martin-, Thomas- und Bessemerstahl, nicht auseinander gehalten, 131,3 ℳ; gegenüber der allerorts ertönenden Entwerthungsklage erscheinen diese Werthangaben reichlich voll gegriffen.

Der Verbrauch an metallischen Materialien bestand in 29 342 t Bessemer-, 25 838 t Thomas-, 11 098 t Spiegeleisen und 493 t Ferromangan und Ferrosilicium, 156 t Riegel, 24 t Paketeisen und 9146 t Abfällen etc., in Summa in 66 197 t; hierneben sind noch 3789 t Paketeisen (?), wohl von Fremden angekauft, in der Friedenshütter und 1144 t Abschnitte etc. in der Königshütter Stahlwalzhütte weiter verarbeitet worden. Bei der Verarbeitung vorher aufgezählter Materialien sind zum Stahlmachen 14 561 t Koks und 17 122 t Kohlen, zum Schweifsen und Auswalzen der Ingots, des Paketeisens und der Abschnitte etc. 1894 t Koks und 44 951 t Kohlen verbrannt worden; es bleibt hierbei zu bemerken, dafs, wie immer, der für die Formgebung des Borsigwerker Stahls entstandene Kohlenverbrauch in dem des dortigen Eisenwalzwerks mit einbegriffen ist. Das Registriren von je 6 verschiedenen Kohlensorten für beide Verwendungszwecke ist ein Ausfluls gar zu grofser Gründlichkeit, eine Vereinfachung würde sich gewifs des Dankes der betr. Declaranten versichert halten dürfen.

Von den 1317 Männern und 90 Frauen, welche bei der oberschlesischen Stahlerzeugung Beschäftigung fanden, kam eine Person durch Verunglückung zu Tode; sie verdienten zusammen 980 156 ℳ.

Frauenlohn gleich halbem Mannslohn angenommen entfällt als Einzel-Jahresverdienst 719,4 ℳ gegen 789,8 ℳ in 1884 und 873,43 ℳ in 1883.

Im Gegenstandsjahre zum Verkauf an Fremde producirte Halbfabricate — 920 t — sind ohne verbliebenen Rest, Fertigfabricate nur 38 186 t debitirt, so dafs 4248 t davon in Bestand blieben. Die Statistik dagegen registrirt als Bestand ins Jahr 1886 übergehend 5018 t Ingots, Gufsstücke und Abfälle, sowie 6152 t Fertigfabricate, hierunter 777 t Knüppel und 4807 t Bahn- und Grubenschienen und Schwellen.

Der eine Zeit lang blühende Import Ilseder Billets ins oberschlesische Hüttenrevier hat anscheinend ein Ende erreicht — der Bedarf einzelner Walzwerke hieran, wird nunmehr von den Flufseisenfabricanten des Revieres selbst gedeckt.

Bietet die oberschlesische Flufsmetallfabrication im verflossenen Jahre auch ein völlig befriedigendes Bild noch nicht, lassen namentlich wohl die finanziellen Resultate derselben leider noch sehr zu wünschen, so hat sich doch offenbar gegen früher die Lage wesentlich insofern gebessert, als die Summe der Aufträge sich erheblich vergröfsert hat und nahezu volle Beschäftigung vorhanden ist, ein Zustand, so ersehnt, dafs weitere Werke schon ernstlich daran dachten, wenigstens einen Martinofenbetrieb in den Kreis ihrer Thätigkeit einzuschalten.

Da erfahrungsmäfsig neben dem Thomasconverter und seinem relativ kalten Gange behufs Verarbeitung des unvermeidlichen Schrotes und der Abfälle der Martinofen kaum entbehrt werden kann, so läfst sich wohl erwarten, dafs in absehbarer kurzer Zeit die Betriebseinrichtungen der Friedenshütter Flufsmetallwerke nach dieser Richtung ihre Erweiterung finden werden; die Borsigwerker Martinhütte geht schon demnächst einem Umbaue unter wesentlicher Vergröfserung entgegen.

* Siehe Nr. 7, Seite 499, u. Nr. 6, Seite 434.

Digitized by Google

Für die nächstjährige Statistik der Stahlfabrication erlaubt sich Referent zu empfehlen: 1. in Colonne 1, Nr. 3, die Zerlegung des Rubruns: „Bessemerwerk" in zwei Rubra: „a. Bessemerwerk" und b. „Thomaswerk", selbstverständlich nicht allein bezüglich des Titels, sondern auch in allen Verbrauch und Production angehenden Zahlenangaben, und 2. die Umänderung der Colonne 3 — „Betriebswochen" — die kaum ein Interesse bietet, in „Chargenzahl", die wenigstens den Hüttentechniker interessirt, ohne durch Mehrarbeit die Declaranten zu belästigen, deren Ingots stets mit der Chargennummer abgestempelt werden.

Koksfabrication.

Zur Koksfabrication sind nach den Aufzeichnungen der Statistik in Oberschlesien 1 194 274 t diverse Kohlen verwendet worden, darunter etwa 245 000 t gewaschene; der Erfolg hieraus wird mit 679 900 t Stück-, 21 655 t Kleinkoks und 32 358 t Zunder angegeben. Die Zunderbrennereien der Zinkhütten sind in vorliegendem Referate als hier interesselos außer Berücksichtigung gelassen.

Die statistischen Aufgaben über diese Branche sind weit davon entfernt, als vollständig angesehen werden zu können; infolgedessen ist auch der daraus gezogene Schluß auf eine Betriebsschwächung der Koksanstalten im Jahre 1885 nicht ganz zutreffend. Es fehlen in den diesjährigen Aufzeichnungen die Resultate von 10 Oefen (Coppée-Otto?) der Antonienhütte — Verbrauch 2389 t Kohlen, Production 1802,6 t Stückkoks und 111,6 t Kleinkoks und Zunder — und von der 60 Kammern (Coppée-Otto) umfassenden Koksanstalt zu Poremba — Verbrauch 45 932,5 t Kohlen, Production 27 743 t diverse Koks, — endlich sind auch die beiden Koksanstalten Glückauf in Zaborze und bei Guidogrube nicht mehr statistisch behandelt, da deren Eigenthümer die Angaben über ihren Betrieb neuerdings verweigern. Die Betriebsergebnisse letzter beiden Anstalten, die im Gegenstandsjahre noch um etwa 20 Kammern auf etwa 170 Kammern vergrößert worden sind, werden sicher nicht gegen die des Vorjahres zurückstehen. Vorstehendes berücksichtigt, wird das Schlußergebniß des Kapitels Koksfabrication im Jahre 1885 thatsächlich größer ausfallen als in den Jahren vorher.

Außer Betrieb gesetzt blieben im Berichtsjahre die beiden modificirten Appoltöfen der Mathildegrube und die aus 36 Kammern (Gödecke) bestehende Koksofenanlage der Heinitzgrube, letztere wegen unbefriedigender Qualität der Kohlen.

Im großen Jahresdurchschnitte sind an Koks und Zunder 62,25 % ausgebracht worden. Nicht überall lassen sich aus der Statistik für die einzelnen Ofensysteme Resultate berechnen, wo dies möglich, fand Referent die folgenden:

	Totalausbr.	Stückkoksausbr.	Totalausbr.	Totalausbr.
Stehende Kammern.	1885.	1885.	1884.	1883.
Donnersmarckhütte, Appoltofen	66,53	57,24	62,6	66,54
Florentinegrube	65,06	56,07	61,07	62,64
Liegende Kammern.				
Friedenshütte, Wintzekofen	70,96	64,91	65,9	65,69
Julienhütte, Coppée- u. Wintzekofen	66,95	62,50	58,4	57,75
Orzesche, Coppée	58,88	45,62	57,3	63,90 (?)
Antonienhütte, Coppée (?)	72,55	68,32	—	—
Poremba, Coppée-Otto	60,39	—	—	—
Kuppelöfen.				
Siemianowitzer Kokerei	59,19	51,92	54,9	60,47 (?)
Erbreichschächte	57,74	52,36	47,6	55,31
Schaumburger Oefen und Meiler.				
Laurahütte	54,77	51,80	51,9	56,04

Die Statistik zählt 1100 Arbeiter und 716 Arbeiterinnen bei den eigentlichen Kokereien mit einem Gesammt-Jahresverdienst von 808 671 ℳ, woraus sich, Frauenlohn gleich halbem Mannslohn, ein Durchschnittsverdienst von 554,60 ℳ ergiebt.

Die Arbeitslöhne pro Tonne ausgebrachten Koks — Zunder ausgeschlossen — berechnen sich bei Anstalten, wo ausschließlich Appoltöfen, auf 1,012 ℳ, liegende Kammern, auf 0,828 ℳ, Kuppelöfen, auf 1,181 ℳ, und wo nur Meiler und Schaumburger Oefen betrieben werden, auf 1,106 ℳ.

Die Gewinnung der Nebenproducte bei der Koksfabrication hat gegen das Vorjahr Fortschritte gemacht, nicht aber in dem erwarteten Umfange; das rapide Fallen der Preise von Theer und Ammoniak, die schwierigen Absatzverhältnisse des Theers haben weiter geplante Anlagen und beabsichtigte Vergrößerung der vorhandenen vorläufig nicht zur Ausführung gelangen lassen. Als gewonnen bei Koksanstalten verzeichnet die Statistik 1178 t Theer und 4428 t Ammoniak; von letzterem ist die Gewinnung zweier Anstalten — 4287 t — als Ammoniakwasser, der Rest von 137 t als schwefels. Ammoniak zu verstehen. Da die Resultate der einen Glückaufanstalt, sowie die der bedeutendsten dieser Branche, der zu Poremba, fehlen, die zusammen wahrscheinlich größer sind als alle in der Statistik verzeichneten, so läßt sich eine einigermaßen sichere Werthschätzung dieses Fortschrittes nicht anstellen.

Neugebaut, jedoch bis zum Jahresschlusse dem Betriebe noch nicht übergeben, wurden auf Königshütte 6 Oefen, Patent Semet-Solvay, Chamottefabrik A.-G. Stettin, vormals Didier. Allgemein geklagt wird über die abnehmende Qualität der Kokskohlen der fiscalischen Gruben zu Zabrze, der Hauptlieferanten, und mehrseitig denkt man trotz neuerdings etwas ermäßigter Preise dieser Kohlen ernstlich an ein Zurückgreifen zur alten Meilerverkokung von Stückkohlen.

Eingeführt wurde in Oberschlesien gegen Jahresschluß das Feststampfen der Kokskohlen mit maschinellen Vorrichtungen vor dem Einbringen in die Kammer, Patent Quaglio, dem man vorzügliche Resultate nachrühmt.

Eisenerzgewinnung.

51 Eisenerzförderungen gegen 52 im Vorjahre förderten in 1885 697 472 t milde Brauneerze und 4152 t Thoneisensteine mit 2358 männlichen und 1510 weiblichen Arbeitern, die im ganzen 1 183 319 ℳ an Lohn empfingen. Der Statistiker spricht sich bezüglich der Lohnfrage, wie folgt, aus: „Dieser niedrige Lohnsatz — 305,92 ℳ — entspricht der großen Zahl der minder hoch bezahlten Arbeiter, welche beim Eisenerzbergbaue beschäftigt wurden. Er entspricht ferner den allgemeinen Erwerbsverhältnissen der wenig dicht bevölkerten, mehr land- und forstwirthschaftlichen nördlichen oder Erzzone des Industriegebietes, in welcher fast jeder Arbeiter einigen landwirthschaftlichen Nebenbetrieb hat, zu welchem ihm die kurze Arbeitszeit auf den Erzgruben völlig Zeit läßt. Aus der Höhe des Durchschnittsjahreslohnes durch einfache Division die Höhe des Tagelohnes festzustellen, würde gleichfalls zu einem unrichtigen Ergebnisse führen, da die Eisenerzgruben namentlich zur Zeit der Feldarbeiten meist schwächer belegt sind und als durchschnittliche Arbeiterzahl gewöhnlich diejenige des Jahresschlusses angegeben wird."

Die maschinelle Ausrüstung der Eisenerzgruben hat gegen das Vorjahr keine Veränderung erlitten, sie besteht aus 6 Förder- und 7 Wasserhaltungsmaschinen mit zusammen 77 bez. 68 HP; dagegen scheinen mehrfache Namenwechsel bei den Gruben stattgehabt zu haben.

Der Werth der gesammten Förderung wird statistisch auf 2 531 474 ℳ angegeben, wovon 37 884 ℳ auf die Thoneisensteine entfallen.

Zu der weiter oben angegebenen Förderung der eigentlichen Eisenerzgruben treten noch 54 780 t Eisenerze als Nebenproducte in Zink- und Bleierzgruben gewonnen, deren Werth 268 510 ℳ betragen haben

Digitized by Google

soll. Die Gesammtförderung Oberschlesiens an Eisenerzen summirt sich somit auf 756404 t, im Werthe von 2799984 ℳ, woraus sich ein Durchschnitts-Tonnenwerth berechnet von 3,70 ℳ. Im Jahre vorher ergiebt sich aus den betreffenden richtig gestellten Zahlen — die der Statistik sind nicht zutreffend, cfr. »Stahl und Eisen« 1885, S. 528 — der Durchschnittswerth mit 3,90 ℳ; es hat demnach eine Entwerthung von 5,23 % stattgefunden.

Die Förderung an milden Brauneisenerzen ist gegen das Vorjahr — Nebengewinnung der Zink- und Bleierzgruben beiseite gelassen — um 4,78 % gestiegen, die an Thoneisensteinen um 34,47 % gesunken.

Das stärkste Förderquantum eines Besitzers entstieg den Gruben des Grafen Hugo Henkel mit 241596 t, die Förderung der Königs-Laurahütte beziffert sich auf 167129 t milde Brauneerze und 2496 t Thoneisensteine; der Absatz des ersteren Grubeneigners erreichte 277370 t. Im ganzen wurden von den Halden versendet (Nebengewinnung der Z. u. Blgr. eingeschlossen) 700622 t milde Erze und 4397 t Thoneisensteine und wird statistisch ein verbleibender Haldenvorrath von 329769 t milde Erze, ein Bestand an Thoneisensteinen aber nicht verzeichnet.

Die Gesammtzahl der Belegschaft der oberschles. Eisenerzförderungen ist gegen das Vorjahr um 190 auf 3868 Köpfe, darunter 1510 Frauen gestiegen. Während in den letzten Jahren der Procentsatz der beschäftigten Frauen stetig sank und in 1884 nur mehr 37,8 betrug, erreicht er im Berichtsjahre wieder die Zahl 39. Im Verhältnisse zu diesem Anwachsen der Frauenarbeiterschaft hat sich denn auch der Durchschnittsjahresverdienst um 1,58 ℳ verringert und ist die Arbeitsleistung pro Kopf um 1,27 t gegen das Vorjahr auf 181,36 t gesunken. Etwa 46,7 % des Werthes der Förderung wird durch die Arbeitslöhne absorbirt.

Arbeiter.

Die im vorliegenden Referate behandelten Industriezweige verbrauchten im Berichtsjahre Steinkohlen: die Eisenerzgruben 6614 t
„ Koksfabrication 1343500 „ (unter Aufschätzung von 100000 t für Glückauf.)
„ Kokshochöfen . 75761 „
„ Giefsereien . . 7243 „
„ Walzwerke . . 508053 „
„ Stahlwerke . . 62073 „
„ Drahtwerke . . 24877 „
„ Frischhütten . 188 „
Sa. 2028309 t (1884 = 2126285 t) = etwa 15,94 % (1884 = 17,29 %) der ganzen oberschlesischen Kohlenförderung.

Unter Zugrundelegung der statistisch pro Kohlenbergmann ausgewiesenen Arbeitsleistung in 1885 von 316,39 t (1884 = 312 t) gab die Eisenindustrie indirect Beschäftigung:

	Personen mit ℳ	Jahresverdienst.
beim Kohlenbergbau und direct:	6410	3565754
bei der Koksfabrication	1996	909870
„ den Kokshochöfen	3736	2187375
„ den Giefsereien	1101	709642
„ den Holzkohlenöfen	30	10149
„ den Walzwerken	8908	5773868
„ den Stahlwerken	1407	980156
„ den Drahtwerken	1446	755000
„ den Frischhütten	24	6545
„ den Eisenerzgruben	3868	1183319
„ der Nebengewinnung von Eisenerzen etc.	300	117800
Sa.	29226 Pers. mit	16199478
gegen in 1884	29340 „	„ 16413094 ℳ.

Vorstehende Zahlen selbstverständlich unter dem auch im Vorjahre gemachten Vorbehalte. *Dr. L—.*

(Fortsetzung folgt.)

Cupolofen mit Dampfstrahl.

Berichtigung.

In dem gleich betitelten Aufsatz in Nr. 6 d. J. sind in der auf Seite 404 abgedruckten Tabelle I eine Anzahl unrichtiger Werthe eingesetzt worden. Wir ersuchen unsere Leser, die Zahlen in der genannten Tabelle nach Maßgabe der nachfolgenden zu verbessern.

Tabelle I.

Nummer und Construction des Ofens.		Die Gichtgase enthielten durchschnittlich Raumtheile in Hundert			100 cbm Gas enthielten				Der in 100 cbm Gas enthaltene C entwickelte W.E.	Beivollkommener Verbrennung zu CO_2 wäre		Koksverbrauch in % des Einsatzes			Durchgesetzte Eisenmenge	Abbrand	Bemerkungen
		CO_2	CO	O	$CO_2 = C$ kg	$CO_2 = C$ kg	CO = C kg	CO = C kg		entwickelt worden W.E.	an Koks gespart worden %	gesammter	zum Schmelzen	bei vollkommener Verbrennung zum Schmelzen	kg	%	
I	Krigar	1. Tag 16,55	4,17	0,0	32,62	8,90	5,23	2,24	77452	90011	14,0	?	?	?	?	?	
		2. Tag 15,76	4,81	0,0	31,06	8,47	6,03	2,58	74818	89284	16,2	12,4	8,7	7,3	9808	8,0	
II	„	13,23	8,68	0,0	26,08	7,11	10,89	4,67	68908	95182	27,5	16,7	6,32	4,58	26 25	?	
III	?	1. Tag 13,90	8,65	0,0	27,40	7,47	7,97	3,42	68815	87991	21,8	?	?	?	?	?	
		2. Tag 12,42	6,15	0,0	24,48	6,68	7,71	3,30	62105	80638	23,0	?	?	?	?	?	
IV	?	1. Tag 16,80	2,55	0,0	33,12	9,03	3,20	1,37	76350	84032	9,1	8,5	5,5	5,0	6600	6,5	
		2. Tag 14,22	8,93	0,0	28,03	7,64	11,20	4,80	73602	100515	26,8	9,1	6,7	4,9	8400	6,4	
V	Ireland	1. Tag 13,86	4,02	0,0	27,32	7,45	5,04	2,16	65538	77649	15,3	18,7	12,0	10,16	3000	?	Giefserei
		2. Tag 12,50	11,73	0,0	24,64	6,72	14,71	6,30	69878	105202	33,6	14,7	13,2	8,76	11000	?	
VI	„	15,0	8,0	0,0	29,57	8,06	10,04	4,30	75759	99869	24,2	14,0	14,0	10,6	20000 pr. Std.	?	Bessemerhütte
VII	Herbertz	1. Tag 10,7	0,0	6,7	21,09	5,75	0,0	0,0	46460	46460	—	9,9	5,0	5,0	1500	2,66	62,6 % Luftüberschufs
		2. Tag 11,5	3,4	8,2	22,67	6,18	4,26	1,84	54285	64802	16,2	12,7	10,2	8,54	1500	2,45	67,0 %

Untersuchungen von F. Fischer.

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

American Institute of Mining Engineers.*

Versammlung

in Pittsburg vom 16. bis 19. Februar.

Wenige Städte der Welt sind für derartige Versammlungen wohl so geeignet als gerade Pittsburg. Dieselbe ist an dem Zusammenflufs des Allegheny und Monongahela, welche sich dort zum Ohio vereinigen, gelegen, sie besitzt meilenlange Uferstrecken, zwischen denen reiche Kohlenfelder vorkommen. So ist es nicht zu verwundern, dafs auf letzteren Eisenwerke wie auf Zauberschlag entstanden sind, grofse, weitverzweigte Eisenbahnverbindungen sind natürlich gefolgt, und als ob die Natur mit ihren Schätzen nicht freigebig genug hätte sein können, lieferte sie auch noch den ausgiebigen Zufluss natürlichen Gases, dessen Verwendung in den letzten Jahren ganz aufserordentlich umfangreich geworden ist.

Die Verhandlungen wurden durch eine Ansprache des Vorsitzenden C. Bayles, in welcher derselbe von den Obliegenheiten des Ingenieurs sprach, eröffnet. Dann folgte Wm. Shinn über die Fortschritte von Pittsburg und Umgebung in den letzten Jahren. Die Bevölkerung der Grafschaft Allegheny ist von 262 204 im Jahre 1870 auf 355 869 gestiegen. Der District besitzt heute 17 Hochöfen mit einer jährlichen Leistungsfähigkeit von 750 000 t, aufserdem sind noch 2 weitere Oefen im Bau begriffen, während die Production im Jahre 1870 nur 143 660 t betrug. Die gegenwärtige Production von Pittsburg ist über $^1/_5$ der Gesammtproduction an Roheisen in den Vereinigten Staaten. Was Walzeisen anbetrifft, so besitzt die Allegheny County allein 1009 Puddelöfen oder 19,16 % der Gesammtzahl Nordamerikas. Hinsichtlich der schmiedeisernen Röhren von den dünnsten Gasröhren bis zu 16zölligen Leitungsröhren liefert der District 44 % der Gesammtproduction der Vereinigten Staaten. Ein Drahtwalzwerk von Oliver Brothers besitzt allein eine Leistungsfähigkeit von 45 000 t pro Jahr. Bessemer-Converter sind 10 vorhanden; die 17 Tiegelstahlfabriken sind für 1284 Tiegel eingerichtet, 8 Werke verfügen über 13 Siemens-Martin-Oefen. Die Production an Stahlblöcken ist von 6000 t im Jahre 1874 auf 346 402 t im Jahre 1883 gestiegen. Die Stahlschienenproduction machte 1885 68,5 % der gesammten Production der Vereinigten Staaten aus. Ferner zählt der District 45 Glasschmelzwerke mit 77 Oefen, ferner 2 Kupferwalz- und 1 Schmelzwerk. Auch ist daselbst eine grofse Blei-, Silber- und Goldindustrie. Die Kokserzeugung endlich ist von 2 205 946 t im Jahre 1880 auf 3 250 000 t im Jahre 1885 gestiegen.

Nach Shinn sprach William Metcalfe **über das natürliche Gas.** Da wir das Vorkommen desselben schon früher** eingehend besprochen haben, so wollen wir uns darauf beschränken, den Schlufs seines Vortrags mitzutheilen, der etwa lautete: „Wenn der Zufluss des natürlichen Gases in Pittsburg einmal plötzlich aufhören sollte, so würde die Stadt in grofsen Nöthen sein; man würde alsdann nicht einen einzigen Puddler haben, welcher mit Kohlen umzugehen verstände, nicht einen einzigen Heizer, der Eisen oder Stahl eine Hitze geben könnte, noch einen Kesselheizer, welcher Dampf machen könnte." Am folgenden Tage machte man einen Ausflug nach Tarrentum, um sich die Vorrichtungen anzusehen, welche daselbst getroffen sind, um das ausströmende Gas aufzufangen und zu vertheilen. Man begab sich zu dem grofsen Bohrloch Nr. 5 der Philadelphia Westinghouse Gas Company. Sobald ein solches Bohrloch fertiggestellt ist, wird dasselbe mit eisernen Röhren ausgefüttert und am oberen Ende durch ein Kniestück mit einem Sammelbecken verbunden, in welchem das gleichzeitig mit dem aufströmenden Gas emporgeworfene Salzwasser aufgefangen wird. Die Menge des letzteren wechselt, in 24 Stunden beträgt sie etwa 45 bis 70 l. Wegen des bisweilen sehr hoch steigenden Druckes ist ein Sicherheitsventil und ein 10 bis 12 m hohes Abblasrohr angebracht. Der Druck am Bohrloch Nr. 5 betrug 106 lb. (7,45 kg pro Quadratcentimeter). Das Gas wird in Röhren von 254 mm lichter Weite nach Pittsburg geleitet. Die Philadelphia Company besitzt allein über 960 km Rohrleitung, welche einer täglichen Besichtigung unterworfen wird, gerade wie dies bei Eisenbahngeleisen geschieht. In der Stadt befinden sich an verschiedenen Stellen Gasometer von derselben Construction, nur in kleineren Dimensionen, wie die von den Gas-Gesellschaften gebrauchten. Die Hochdruckleitung besitzt einen Druck von nahezu 20 lb. (1,406 kg), während der Niederdruck in der Verbrauchsleitung nur 2 Unzen (0,008 kg) beträgt, da eine vortheilhafte Verbrennung nur bei ganz geringem Druck erfolgen kann. Mittelst eines Telephons und einer Centralstation wird der Zufluss nach allen Unterstationen regulirt. Wenn ein Fabrikbetrieb eingestellt wird, so ist natürlich ein plötzlicher Ueberschufs an Gas vorhanden, und das einzige Mittel, denselben zu bewältigen, besteht darin, dafs man das Gas in hohen Standröhren verbrennt. Die Verwendung von Gas in den Puddel- und Walzwerken ist nahezu allgemein geworden. Die Art und Weise seines Gebrauchs ist aus Fig. 1 zu ersehen. Figur 2 zeigt eine Methode, wie das Gas zur Kesselheizung gebraucht wird. Mit Löchern versehene Röhren gestatten den freien Austritt des Gases, die Roststäbe werden mit Blechen bedeckt, welche 10 cm lange Oeffnungen haben, um der Luft den Zutritt durch die unteren Zwischenräume zu gestatten. Sowie die Luft über das Blech tritt, wird sie erhitzt und mischt sich mit dem Gas. Sollte einmal in dem Zufluss des Gases eine Störung eintreten, so braucht das Blech nur weggezogen zu werden, um eine Feuerung mit Kohlen zu ermöglichen.

Am folgenden Tage verlas Professor J. P. Leslie einen Vortrag über die Geologie der Kohlenfelder von Pittsburg. Er hält die Kohlengebirge für 600 m mächtig und glaubt, dafs dieselben 15 Schichten von 3 bis 4 m Mächtigkeit enthalten. Die ganze Formation ist nicht unähnlich der Form einer Austernschale. Die Vorzüge der Pittsburger Kohlen bestehen in ihrer Freiheit an Aschenbestandtheilen und Pyriten und ihrer ausgezeichneten Verkokungsfähigkeit.

Sodann folgte William Garret mit einem Vortrage über eine besondere Erscheinung in der Erhitzung von Flammofen- und Bessemer-Flufseisen. Indem Redner auf die grofse Kluft zwischen Schweifseisen und Tiegelstahl hinwies, meinte er, dafs dieselbe zum Theil durch Bessemerstahl ausgefüllt sei, dafs der Flammofen- und basische Procefs hierzu ebenfalls ihr Theil beigetragen hätten und dafs durch die Erfindung des Clapp-Griffiths-Processes der Zwischenraum gänzlich ausgefüllt worden

* Unter theilweiser Benutzung der besonderen Berichte des »Engineering«.

** Vergl. »Stahl und Eisen« 1885, S. 329.

Digitized by Google

Fig. 1.

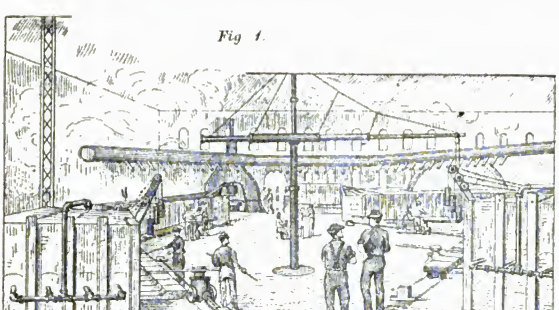
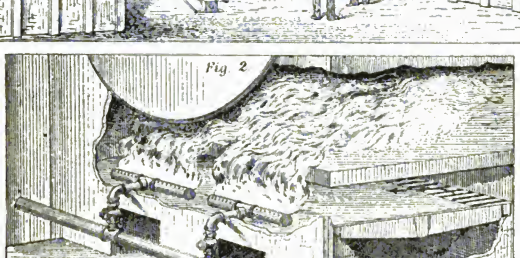


Fig. 2.



sei. Im ganzen sang er in dem Vortrag ein Loblied auf den **Clapp-Griffiths-Stahl**. Derselbe beschäftigte die Versammlung in eingehender Weise am folgenden Tage, an welchem I. P. Witherow einen längeren Vortrag über denselben hielt und Pläne der neuesten Anlagen vorlegte. Da wir uns bei einer früheren Veröffentlichung eingehend mit dem Clapp-Griffiths-Procefs beschäftigt haben (vergl. diesen Jahrgang, S. 271), so wollen wir uns darauf beschränken, einige Betriebsergebnisse mitzutheilen, welche bei unserer damaligen Besprechung noch nicht veröffentlicht waren.

Betriebsbericht der Bessemer-Abtheilung von Oliver Brothers and Phillips während der Woche vom 1. bis 6. Februar 1886.

Datum	Schicht	Zahl der Hitzen	Rohmaterial: Roheisen kg	Rohmaterial: Schrott kg	Produc. Stahl kg	Gebrauchte Böden
Montag 1. Februar	Tag	42	45 630	7 290	55 080	—
	Nacht	44	61 180	8 015	60 950	—
Dienstag 2.	Tag	39	55 690	3 090	54 400	—
	Nacht	41	57 825	10 495	54 180	—
Mittwoch 3.	Tag	42	58 900	7 120	56 510	—
	Nacht	45	60 435	8 200	61 760	—
Donnerstag 4.	Tag	42	55 845	6 975	56 130	—
	Nacht	41	56 160	10 045	54 240	—
Freitag 5.	Tag	44	57 375	8 220	58 410	—
	Nacht	50	65 025	7 060	67 050	—
Samstag 6.	Tag	31	29 835	5 510	41 825	—
	Insgesammt	461	603 900	82 020	620 175	7

Die dem Vortrage folgende Discussion war eine aufserordentlich lebhafte. Howe aus Boston gab seiner Meinung in unverblümter Weise dahin Ausdruck, dafs er nach Pittsburg gekommen sei, um den „Procefs zu entdecken", dafs ihm dies bisher aber nicht gelungen sei, und dafs er bezweifle, dafs man denselben überhaupt als einen besonderen Procefs bezeichnen könne. Was er in Erfahrung gebracht habe, sei nur das, dafs den Stahlfabricanten gezeigt worden sei, dafs man mit einer kleinen billigen Anlage eine grofse Menge vorzüglichen Stahls zu einem niedrigen Preise herstellen könne, aber er halte den Vorgang in einem Clapp-Griffiths-Converter nicht wesentlich verschieden von dem in einem Bessemer-Converter. Nachdem man aber die Behauptung der billigen Einrichtung und der billigen Betriebe zurückgezogen habe, bliebe als einziger Anspruch, den der Erfinder in bezug auf Neuheit des Processes erheben könne, der, dafs man durch die Entfernung der Schlacke aus der Birne die Reduction des Siliciums, welche durch eben diese Schlacke hervorgerufen wird, vermeiden könne und dafs daher das fertige Product in seiner Eigenschaft dem Schweifseisen näher gebracht werden könne und dafs die Gegenwart einer gewissen Menge Phosphor weniger Brüchigkeit im Gefolge habe. Von dieser Erscheinung habe er sich aber nicht überzeugen können und betrachte er dieselbe als durchaus nicht bewiesen. R. W. Hunt erwiderte, dafs er mit starkem Vorurtheil an den Clapp-Griffiths-Procefs herangetreten sei, dafs er aber nach gewonnener Einsicht in denselben zu der Ueberzeugung gekommen sei, dafs der Converter desselben ein besseres und gleichmäfsigeres niedriggekohltes Metall erzeuge als der Bessemer-Converter. Er bestätigte alsdann auch noch den von Hunt gegenüber der Billigkeit der Anlage und des Betriebs erhobenen Anstand. Howe meinte hierauf, dafs Hunt seine Auslassungen falsch aufgefafst habe, denn seine Ansicht sei die, dafs er entschieden bezweifle, dafs die Anlagekosten einer Clapp-Griffiths-Anlage im Vergleich zu einer Bessemer-Anlage verhältnifsmäfsig billiger seien. Wenn man eine feststehende Birne nähme, so spare man wohl die hydraulische Kippvorrichtung und Schildzapfen, und ebenso erlaube auch der Umstand, dafs die Düsen in gewissem Abstand über dem Boden angebracht werden, die Benutzung eines etwas geringeren Winddruckes und erreiche man daher wohl in der Einrichtung der Maschinen- und Kessel-Anlage im ganzen eine Ersparnifs; er hält dieselbe aber für ganz unwesentlich und behauptet, dafs Bessemer-Werke imstande seien, gerade so niedrig gekohltes Flufsschmiedeisen herzustellen, wie die Clapp-Griffiths-Werke. Er stellt fest, dafs, wenn der Kohlenstoff im Stahl 0,10 % oder niedriger ist, das Silicium unter 0,01 %, und wenn der Kohlenstoff 0,10 bis 0,15 % ist, das Silicium stets unter 0,015 sei. Oliver entgegnet hierauf, dafs er beanspruche, dafs man solche Ergebnisse, welche man im Bessemer-Converter nur unter Aufwand höchst angespannter Aufmerksamkeit und auch nur zufällig erreicht habe, im Clapp-Griffiths-Converter regelmäfsig und mit Leichtigkeit erreiche. Er habe bis zu 25 bis 30000 t Bessemer-Knüppel jährlich gekauft und dabei häufig gefunden, dafs selbst bei den im besten Rufe stehenden Fabricanten das Product von einem Tage zum andern sich ändere. In seinem Drahtwalzwerk benutze er 4zöllige Knüppel von vier verschiedenen Fabricanten und er verkaufe das Clapp-Griffiths-Product um 12 bis 24 ℳ per Tonne höher als Bessemerknüppel. Er glaube, dafs diese Thatsachen für sich selbst sprächen.

Schliefslich stritten sich Jacob Reese und Jos. D. Weeks noch über den Einflufs des Siliciums. Der erstere behauptete, dafs jeder Hüttenmann wüfste, dafs Stahl mit mehr als einem Zehntel Procent nicht mehr schweifsbar sei. Weeks erwiderte dagegen, dafs er Stahl mit 1,5 % und mehr Silicium besitze, welcher vollkommen schweifsbar sei.

Aus der Reihe der dann folgenden Vorträge führen wir noch folgende dem Titel nach an: Ueber neue Brüche an Kesselblechen aus Flufseisen von Wm. Kent; Flufseisen für Kesselplatten von Allr. Hunt; Die Eisenerzlagerstätten von Süd-Utah von Prof. W. P. Blake; Eisenerzgruben von Cornwall von E. N. D'Invilliers; Ueber eine neue Methode unterseeischer Tunnellirung von R.P. Rothwell; Sicherheitsdampfkessel von Heine; Bestandtheile des Roheisens von Dudley u. s. w.

Ueber Mitis Gufswaaren wurde von Peter Ostberg, dem Erfinder des Processes, ein höchst interessanter Vortrag verlesen. Das amerikanische »Engineering and Mining Journal« macht zu diesem Vortrag, welcher als einer der interessantesten des Meetings bezeichnet zu werden verdient, einige Bemerkungen, aus denen wir das Nachstehende entnehmen. Um die alle Eigenschaften gewöhnlichen Schmiedeisens besitzenden Gufswaaren herzustellen, werden Schmiedeisen-Abfälle in Graphittiegeln geschmolzen, zu welchem Zwecke ein besonderer Ofen gebraucht wird, der mit Petroleum gefeuert wird. Um nicht nöthig zu haben, den Ofen und die Tiegel während des Betriebes zu öffnen und dadurch eine Abkühlung zu verursachen, besitzt der Deckel eines jeden Tiegels ein Loch, welches unter einem entsprechenden Loche im Gewölbe des Ofens liegt. Durch letzteres werden mit Hülfe eines Rohres alle Zuschläge, welche der Beschickung zugesetzt werden, eingebracht. Der Schmelzpunkt von Schmiedeisen liegt bei 2220° C. Um aber Gösse herstellen zu können, mufs man die Hitze ein gut Theil weiter treiben, damit das Metall in die Form ausläuft. Während dieser Ueberhitzung nimmt das Eisen aber Gase auf, welche die Herstellung gesunder Gufswaaren unmöglich machen. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeit benutzt Ostberg den Umstand, dafs gewisse Metalllegirungen bei einer Temperatur schmelzen, welche weit unterhalb der Schmelzpunkte der einzelnen Bestandtheile liegt. Namentlich zeichnen sich in dieser Beziehung die Aluminium-Legirungen aus. Um nun die Gufswaaren herzustellen, wird ein Tiegel mit etwa 30 kg Schmiedeisen beschickt und, sobald dasselbe geschmolzen ist, ein Zuschlag von $^1/_{20}$ % Aluminium zugesetzt. Das Aluminium wird nicht direct als solches verwandt, sondern in der Form einer Aluminium-Eisen-Legirung, welche 7 bis 8 % des erstgenannten Metalls enthält. Der Zuschlag dieser Legirung setzt sofort den Schmelzpunkt der Beschickung um etwa 270° C. herunter und macht sie sehr flüssig, so dafs sie in den feinsten Formverästelungen ausläuft und Zeit genug da ist, um den Gufs vorzunehmen, ohne dafs man eine zu frühzeitige Erstarrung zu befürchten braucht. Die grofse Flüssigkeit bewirkt auch ein schnelles und vollkommenes Entweichen der Gase, so dafs die Gufswaaren gesund und zähe ausfallen. Es wird behauptet, dafs die Festigkeit der Mitis-Gufswaaren um 30 bis 50 % höher ist als die des Eisens, aus welchem sie hergestellt worden sind. Dem Aluminium wird nicht der Grund hierfür zugeschrieben, obgleich ein Zuschlag von demselben die Festigkeit der meisten Metalle erhöht; es scheint vielmehr festgestellt zu sein, dafs die Mitis-Gufswaaren durch Hämmern diese Steigung an Festigkeit verlieren und ihr sehnenförmiges Gefüge und die Festigkeit des gebrauchten Schmiedeisens wiederbekommen. Die Aluminiumlegirung wird von der Cowles Electric Smelting Company hergestellt*. Dieselbe enthält 6 bis 8 % Aluminium und 1 bis $1^1/_4$ % Silicium. Der Preis ist

* Vergl. vor. Nr., Seite 506.

Digitized by Google

gegenwärtig etwa 3,50 ℳ per Kilogramm. Ob die Legirung auch in ähnlicher Weise für Gufsstahlgufs gebraucht werden kann, ist noch nicht ausprobirt. Das amerikanische Blatt hofft aber bald in der Lage zu sein, seinen Lesern hierüber weitere Nachrichten vorzulegen.

Am letzten Tage nahm man wieder verschiedene Ausflüge vor. Unter anderm besuchte man auch die von Oliver gemachte Clapp-Griffiths-Anlage. Dem Correspondent des »Engineering«, welcher an der Besichtigung theilnahm, erging es gerade wie Howe. Er fand nämlich nichts besonders Neues in dem Procefs.

Versammlung
in Bethlehem am 18. bis 22. Mai.

Das Hauptinteresse concentrirte sich auf den Besuch der **Bethlehem Iron Company's Works.** Diese Werke haben seit Anbeginn ihres Bestehens die Aufmerksamkeit und das Interesse der Eisenhüttenleute von Nah und Fern auf sich gezogen. Auch wir haben schon im Jahrgange 1882, Seite 54 die neue, nach Holleys Entwürfen angelegte Bessemeranlage eingehend beschrieben, glauben aber doch den Wünschen unserer Leser entgegen zu kommen, wenn wir eine Beschreibung der dortigen Werke mittheilen.

Der Grundstein zu den Bethlehem Iron Companys Works wurde 1860 durch ein Puddelwerk, eine Walzenstrafse für eiserne Schienen und einen Hochofen gelegt. Die ganze Anlage, wie sie heute steht, ist nach Plänen von John Fritz erbaut worden. Die zugehörigen Maschinen sind durchweg von dem Werke selbst hergestellt worden.

Hochöfen. Die Gesellschaft hat nunmehr 8 Anthracit-Hochöfen in Betrieb. Die Abmessungen derselben gehen aus folgender Aufstellung hervor:

Ofen	Höhe	Rast	Wöchentliche Production
No. 1	18,90 m	4,88 m	260
» 2	21,34 »	5,18 »	500
» 3	15,24 »	3,96 »	250
» 4	21,34 »	5,19 »	400
» 5	21,34 »	5,50 »	500
» 6	21,34 »	5,18 »	500
» 7	21,34 »	5,79 »	350
» 8	19,50 »	4,88 »	300

Die Oefen No. 2 u. 5 haben bis zu 600 t je produciert.

Eine ausgewählte Erzgattirung setzt die Hochöfen instand, eine vorzügliche Qualität Bessemerroheisen zu erblasen. Unter Berücksichtigung der Schwierigkeiten, welche mit dem Betriebe mit Anthracitkohle verbunden sind, wird es wohl gewürdigt werden, wenn der Hochofen Nr. 1 in einer 7jährigen Campagne 70 000 t Roheisen lieferte. Die horizontalen Compound-Gebläsemaschinen, welche nach den Entwürfen von Fritz gebaut sind, vermögen mit einer Windpressung bis zu 20 Pfd. engl. oder 1,4 kg pro Quadratcentimeter zu arbeiten. Fritz hält diesen Druck für nothwendig, um einen der Oefen bisweilen forciren zu können und kostspielige Aufenthalte zu vermeiden. Die Hochöfen 1, 2, 4, 5 und 6 liegen in einer Reihe, parallel zu der angeschlossenen Lehigh Valley-Eisenbahn, sie können alle das Roheisen direct zu den Stahlwerken liefern. Die Oefen 2 und 6 sind mit Siemens-Cowper-Cochrane-Winderhitzern ausgerüstet, welche sehr zufriedenstellende Ergebnisse zu verzeichnen haben. Das Maschinenhaus ist ein massives Steingebäude von 18,3 m Breite bei etwa 100 m Länge. Dasselbe enthält sechs horizontale Gebläsemaschinen, unter denen vier Compoundmaschinen sind. Die Dampfcylinder derselben messen 762 mm bezw. 1372 mm Durchmesser bei 2032 mm Hub; der Gebläsecylinder 2032 mm bei 2,032 m. Die beiden anderen Maschinen haben einfache Dampfcylinder mit Condensation von 1372 mm zu 2032 mm; der Gebläsecylinder mifst ebenfalls 2032 mm zu 2032 mm.

Hochofen Nr. 3 liegt mehrere hundert Meter von der erwähnten Hochofenreihe entfernt. Nr. 7 liegt in Bingen, einer Station der North-Pennsylvania-Eisenbahn, in einer Entfernung von 9,65 km von Bethlehem.

Hochofen Nr. 8 liegt an der genannten Lehigh Valley Railroad etwa 1,12 km unterhalb der Werke, derselbe wird von der Northampton Iron Company betrieben.

Unfern der Hochofenreihe liegt die Maschinenwerkstätte (77 m bei 19,50 m) und, die Giefserei (32,6 m bei 19,5 m), beide massive Bruchsteingebäude. Dieselben sind mit den besten Werkzeugmaschinen ausgerüstet. Das Puddel- und Schweifseisenwalzwerk ist mit drei vierfachen, sieben doppelten und einem einfachen Puddelofen und neun Schweifsöfen ausgerüstet. Hinter den Oefen liegen Dampfkessel, um die Walzenstrafsen mit Dampf zu versorgen; letztere bestehen aus einer Luppenstrafse, einer Strafse für Schienen und einer ebensolchen für Handelseisen. Die Luppen- und Schienenstrafse wurde früher durch Doppelmaschinen von 1016 mm Durchmesser und 813 mm Hub betrieben. Zur Zeit der eisernen Schienen leistete die Schienenstrafse jährlich 21 000 t Schienen bei einfacher Schicht.

Als die Stahlschienen ihren Einzug hielten, wurde diese Strafse in eine von 533 mm umgewandelt und die alte Maschine durch eine von Porter-Allen von 1117 zu 1117 mm ersetzt. Die Handelseisenstrafse producirt jetzt monatlich etwa 1500 t Eisen- und 3000 bis 4000 t Stahlfabricate.

Stahlwerke. Der Bau der Stahlwerke wurde 1870 begonnen, und die erste Hitze wurde am 4. October erblasen die erste Schiene am 18. October des Jahres 1873 gewalzt. Das Hauptgebäude mifst 284 m bei 33,8 m, durch Nebengebäude wird die Länge auf 438 m gebracht. Die lichte Höhe beträgt 9 m. Das Gebäude enthält vier 7-t-Birnen, welche in einer geraden Linie quer zum Gebäude angeordnet sind. Hinter denselben liegen die Cupolöfen für Roh- und Spiegeleisen. Dieselben besitzen zwei Plattformen, eine für die Beschickung und eine für den Abstich. Ebenso sind auch die Birnen von einer auf eisernen Säulen ruhenden Plattform umgeben. Von den Birnen sind drei abwechselnd in Betrieb, während eine in Reparatur ist. Die Birnen haben einen schmiedeisernen Mantel von 2,44 m Durchmesser, welcher mit roh behauenen Steinen ausgefüttert wird, nur die Nase ist mit feuerfesten Steinen ausgemauert. Eine solche Fütterung soll für 30 000 t Blöcke aushalten. In den alten Stahlwerken wurden nicht weniger als 54 000 t mit dem Futter von zwei Birnen gemacht, ohne dafs eine Reparatur, abgesehen von der Auswechslung einiger Steine an den Verbindungsstellen zwischen Boden und Birne und an der Nase, stattfand. Die Böden haben 17 feuerfeste Düsensteine mit je 12 Löchern von 9,53 mm. Zwischen den Düsensteinen werden wie bei einer Hochofenzustellung gewöhnliche Ziegel auf Hochkante gestellt und die verbleibenden kleinen Zwischenräume mit gewöhnlichem Ganister ausgestampft. Zur Trocknung eines solchen Bodens bedarf es nur 4 Stunden und ihre Dauer ist reichlich 12 bis 14 Hitzen. Die Production der Converteranlage beträgt 4000 t pro Woche von 11 Schichten. Das Gewicht einer Charge beträgt 7 bis 7½ t. Die 355 mm Blöcke werden auf 178 mm vorgeblockt und in einfache Blöcke für das Schienenwalzwerk zugeschnitten. Die einzelnen Abtheilungen sind durch ein schmalspuriges Geleise verbunden, welches mit Drehscheiben und hydraulischen Hebevorrichtungen versehen ist und das sich sehr gut bewährt hat. Die Giefsgruben und Manipulationsräume für die Blöcke

Digitized by Google

werden durch hydraulische Krahnen bedient. Zur Bessemerei gehören 2 Gebläsemaschinen, die kleinere hat 2 Dampfcylinder von 914 mm bei 1524 mm, welche direct mit den 2 Gebläsecylindern von 1219 mm bei 1524 mm verbunden sind; letztere liegen hinter den Dampfcylindern auf derselben Fundamentplatte; die Dampfcylinder sind an ihren vorderen Enden durch Kreuzkopf verbunden und wirken an einem Schwungrade, dessen Kurbelzapfen in rechtem Winkel zu einander stehen. Die gröfsere Gebläsemaschine hat 2 Dampfcylinder von 1372 mm bei 1676 mm und 2 Gebläsecylinder von 1524 mm bei 1676 mm. Die Anordnung ist dieselbe wie bei der kleineren, welche aber bei den gesteigerten Anforderungen als zu schwach befunden wurde und nunmehr als Reservemaschine dient. Die gröfsere Gebläsemaschine liefert bei einem Dampfdruck von 3,5 kg (50 Pfund) eine Windpressung von 1,75 kg (25 Pfund). In den erwähnten Nebenräumen werden die Pfannen hergerüstet, die Böden repariert, eine Ziegelei und eine Eisengiefserei betrieben.

Im Hauptgebäude, gleich bei den Giefsgruben, liegen sechs Siemens-Wärmöfen. Dieselben sind zu beiden Seiten mit hydraulischen Krahnen zum Ziehen und Schieben der Blöcke versehen. In der Mitte zwischen den Oefen und in dem Bereiche der hydraulischen Krahnen laufen zwei schmalspurige Geleise, von denen das eine zur Giefsgrube und das andere zur Blockwalze führt. Es sind daselbst zwei Blockwalzen, zwei zugehörige Zugmaschinen und drei Walzengerüste vorhanden. Die kleine Maschine (965 mm bei 1524 mm) ist direct an zwei Trios von 813 mm Walzendurchmesser gekuppelt. Die gröfsere Strafse ist ebenfalls ein Trio. Die Walzen sind 1219 mm dick bei 3,05 m Länge. Die Maschine (1651 bei 2438 mm) hat ein Schwungrad von 100 t Gewicht. Von der Blockwalze geht der Block zu einem draufsen liegenden Dampfhammer, wird dort in für die Schienen passende Dimensionen geschnitten, zurückgebracht und in die Wärmöfen der Schienenwalzen eingeführt. Letztere Oefen sind ähnlich eingerichtet wie die der Blockwalzen, nur sind sie kleiner. Die Schienenstrafse besteht aus drei Walzengerüsten, sie werden von einer verticalen Compoundmaschine von 914 mm bezw. 1422 Cylinder-Durchmesser bei 1,27 m Hub betrieben. Die Walzen des Trios sind 610 mm dick. Die Schiene gelangt von der Walze zu den Heifssägen und von dort zu den Lager- und Richtstätten, welche das untere Ende des Raumes in Anspruch nehmen. Im Bau begriffen ist eine neue Schienenstrafse für schwere Profile und grofse Längen. Dieselbe soll durch drei mit hoher Geschwindigkeit arbeitende Compoundmaschinen, welche auf einer direct mit der mittleren Walze verbundenen Welle angreifen, betrieben werden. Die Gesammtkraft der Maschine soll 8000 HP sein. Die Werke beschäftigen im ganzen 3000 Arbeiter. Die jährliche Production der Werke beträgt: Roheisen 120 000 bis 150 000 t, Blöcke 200 000 t, Schienen 150 000 t und Knüppel 30 000 t.

Aus den Verhandlungen ist noch ein Vortrag von Howe, Bemerkungen über die Gleichmäfsigkeit des Productes im Bessemer-Procefs, zu erwähnen, in welchen er einen Vergleich zwischen Flufseisen aus dem Bessemerprocefs, Flammofen- und Clapp-Griffiths-Procefs anstellte, wobei er behauptete, dafs der weiche Bessemerstahl von gröfserer Gleichförmigkeit sei.

Diesem Vortrag folgte eine sehr interessante Mittheilung von John F. C. Randolphe, von New-York über das Vorkommen von Kohlen in China. Der Verfasser hatte im Auftrage der chinesischen Regierung die Kohlenfelder südlich vom Yantseckiang untersucht. Von den 6 Kohlenflötzen, welche in einem Becken von etwa 20 Quadratmeilen liegen, wird nur eins abgebaut. Die aus dem 6 Fufs mächtigen Flötz gefürderte Kohle enthält 90 % gebundenen Kohlenstoff und 10 % Asche. Im ganzen scheint er aber von der Sache nicht viel zu halten und meinte, dafs namentlich die englische Regierung sich dem Unternehmen eher feindlich entgegenstellt, als dasselbe befördert.

Die zahlreiche Reihe der folgenden Vorträge können wir Raummangels halber nicht einmal alle dem Titel nach anführen. Auch die Amerikaner selbst hatten nicht Zeit, die Vorträge anzuhören, sondern begnügten sich, sie nach Anhörung des Titels als verlesen zu erklären. Für unsere Leser von speciellem Interesse waren folgende Vorträge: Geologie des südöstlichen Colorado von Professor Theo. B. Comstock, Champain; das specifische Gewicht von niedrig gekohltem Stahl von F. Lynwood Carrison, Philadelphia; eine schnelle Methode zur Bestimmung des Phosphors in Eisen, Stahl und Erzen von F. A. Emmerton, Joliet; Geschichte des Nickels und seine Metallurgie von John Hearn, Jun., New-York City; colorimetrische Bestimmung des Mangans von Ryran W. Cheever, University of Michigan; ein 2. Vortrag über denselben Gegenstand von Alfred E. Hunt, Pittsburg; Eisenerze und Kohlen in Alabama, Georgia und Tennessee von John B. Porter, Cincinnati; Winderhitzungsapparate der Lehigh Zink- und Eisen-Gesellschaft von Arthur F. Wendt; New-York City u. s. w. u. s. w.

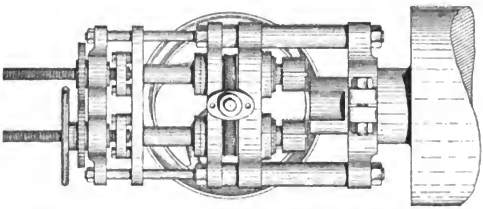
Die letzten zwei Tage wurden noch durch Ausflüge nach Hochofenwerken in der Umgebung von Bethlehem ausgefüllt.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Doppelte Walzenzapfenfräsmaschine.

Gleichzeitig mit dem allgemeinen Streben nach Einrichtung grofser Walzenstrafsen, speciell zur Herstellung von Blechen gröfster Dimensionen, welches auf vielen Werken der Verwirklichung entgegen geht, trat auch das Bedürfnifs auf, für die Bearbeitung der schweren Walzen bis zu 26 000 kg Gewicht zweckentsprechende Maschinen zu erhalten. Der Transport solcher Walzen ist nicht immer leicht zu bewerkstelligen, daher es wünschenswerth erscheint denselben auf das mindeste Mafs einzuschränken. Die durch unsere Abbildung dargestellte Maschine löst diese Frage auf das einfachste, indem man die Walze nach ihrer Fertigstellung auf der Drehbank neben derselben liegen läfst und die Maschine zum Fräsen der Kreuzzapfen an den Laufzapfen der Walze festschraubt. Die Maschine ist fahrbar auf den Antriebscheiben und ist so construirt, dafs man sie für verschiedene Durchmesser der Laufzapfen gebrauchen kann. Der Antrieb erfolgt durch eine verschiebbare getheilte Riemscheibe von der Trans-

Digitized by Google



mission aus. Zu dem Vortheil der Transportfähigkeit der Maschine kommt noch der, dafs zwei gegenüberliegende Ausfräsungen des Kreuzzapfens gleichzeitig gefräst werden, somit aufserdem noch eine bedeutende Zeitersparnifs in der Bearbeitung erzielt wird. Zudem ist die Maschine wesentlich einfacher und billiger als die bis jetzt zu diesem Zwecke angewandten Maschinen.

Durch Auswechslung der Laufzapfenbügel und Fräsköpfe ist man imstande, wie schon erwähnt, die Maschine für verschiedene Durchmesser zu benutzen, worin wiederum ein grofser Vortheil liegt.

Diese doppelte Walzenzapfen-Fräsmaschine ist bisher bereits in Gebrauch bei den Firmen: A. Borsigs Berg- und Hüttenverwaltung, Borsigwerk und Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein, Hoerde. Letztgenanntes Werk bedient sich derselben auch zum Fräsen der grofsen Blechwalzen, deren Gewicht bis zu 26000 kg ansteigt. Die durch ihre Walzwerks-Werkzeugmaschinen bekannte Firma Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf baut auch diese Maschine, für welche Patent angemeldet ist, und wird dieselbe auf etwaige Anfragen bereitwilligst Auskunft ertheilen.

Gefährdung des Normal-Profils.

„Die in den letzten Jahren sich vollziehende Einführung der Normalprofile für Walzeisen ist gewifs in allen Fachkreisen mit Genugthuung und Freude begrüfst worden, und es mufs rühmend anerkannt werden, dafs die meisten bedeutenderen Walzwerke die mit dieser Einführung verbundenen grofsen Kosten nicht gescheut haben. Ueber die Wahl der Abmessungen der Normalprofile, insbesondere der in der Verwendung voranstehenden I-Eisen, hier Kritik zu üben, erscheint — nachdem die Einführung nahezu beendet ist — nicht mehr angezeigt. Im allgemeinen sind die bei der Aufstellung angenommenen Abstufungen der Gröfsenverhältnisse zweckmäfsig und ist die Form der Profile in wirthschaftlicher Beziehung als gelungen zu bezeichnen. Es dürfte höchstens zu bedauern sein, dafs die Flanschbreiten etwas gering sind. Hierdurch sowie durch die starke Verjüngung der Flanschen und die bei den kleineren Profilen gewählte geringe Stegstärke wird die Verschraubung oder Vernietung der I-Träger mit anderen Constructionsgliedern erschwert und somit die Verwendbarkeit dieser Profile nicht selten beeinträchtigt. Diesem Mangel wird jedoch durch die neben den Normalprofilen in gröfserer Anzahl vorhandenen älteren Querschnittsformen abgeholfen, und es ist in bestimmten Falle bei der Menge der vorhandenen I-Träger leicht, breitflanschigere und stegstärkere Profile zu finden. Für die vorzugsweise Anwendung der I-Träger als Bauträger sind die Normalprofile gewifs bequem und passend.

„Es durfte nun wohl erwartet werden, dafs an den aufgestellten Abmessungen der Normalprofile und den daraus sich ergebenden Gewichten von betheiligter Seite ernsthaft festgehalten werden würde, um so die mit der Einführung der neuen Profilreihen angestrebte Regelmäfsigkeit und Einheitlichkeit zu sichern. In neuester Zeit treten jedoch, ausgehend von Eisenhändlern, den Vermittlern zwischen den Walzwerken und den Abnehmern, Bestrebungen auf, welche geeignet sind, den ganzen, mit der Aufstellung der Normalprofile verfolgten Plan zum Nachtheil der Werke sowohl wie der Käufer ins Wanken zu bringen. Die Preise der Walzerzeugnisse sind bekanntlich zur Zeit so gedrückte, dafs die Werke zu Selbstkosten, ja selbst unter denselben verkaufen müssen und in schärfstem Wettstreit die Preise auf das äufserste herunterzusetzen genöthigt sind. Dabei beginnen natürlich die Provisionen der Zwischenhändler eine gröfsere Rolle zu spielen, und dies giebt letzteren Veranlassung, das, was am Preise nicht mehr zu drücken ist, am Gewichte zu beschneiden, und von den Walzwerken zu verlangen, dafs sie die Profile um einige Procente leichter walzen.

„Es würde zu weit führen, wenn hier erörtert werden sollte, welche Nachtheile dieses »schwächere Walzen«, welches entweder durch engere Stellung der Walzen oder durch Eindrehen der Fertigwalze behufs Verminderung der Flanschdicke erreicht werden kann, für den Werth und die Brauchbarkeit der Walzerzeugnisse nach sich zieht. Hier sei nur erwähnt, dafs sehr geringe, kaum mefsbare Unterschiede schon hinreichen, das Gewicht um 5% zu verringern. Eine Verschmälerung der Flanschen oder Schwächung der Stegstärke oder Flanschdicke von etwa 1 mm reicht dazu meist aus. Da die Höhe der Träger unverändert bleibt, die genaue Ermittelung der übrigen Abmessungen aber nicht ganz leicht ist, so bleibt die Verminderung derselben häufig unbemerkt. Der Käufer nimmt ruhig an, dafs der Träger das der Höhe entsprechende, in den Tabellen angegebene Widerstandsmoment besitze, verwendet ihn danach und zahlt nach dem im Profilheft stehenden Bestellgewicht.

„Aber selbst wenn, wie von ehrlichen Geschäften zu erwarten ist, ein falsches Gewicht nicht in Rechnung gestellt wird, sondern die Gewichtsverminderung nur dazu dient, anderen Händlern gegenüber einen Vorsprung zu gewinnen, so liegt doch für die Allgemeinheit eine Gefahr darin, dafs die geordnete Planfolge der Normalprofile verlassen wird. Der heftige Wettstreit, das fieberhafte Streben, Anderen den Rang abzulaufen, könnte leicht dazu führen, dafs das gerügte Beschneiden der Abmessungen immer weiter getrieben und der von der Einführung der Normalprofile erhoffte Erfolg vollständig zu nichte gemacht werden würde.

„Diesem Unfuge, man darf es wohl so nennen, sollte deshalb unnachsichtlich entgegengetreten werden. In erster Linie sind dazu die Walzwerke berufen und befähigt, insofern sie den Forderungen der Händler

Digitized by Google

Widerstand leisten können und müssen. In zweiter Linie die Käufer, welche in eigenem Interesse das Verlangen stellen sollten, dafs ihnen auch Normalgewicht geliefert werde, wenn sie Normalprofile bestellen. Endlich aber sollten auch die hervorragenden Techniker und technischen Vereinigungen, welche sich um das Zustandekommen des Normalprofil-Planes so sehr verdient gemacht haben, ihr Augenmerk darauf richten und ihren Einfluſs dahin geltend machen, dafs nicht dieses grofse Werk durch das Vorgehen einzelner Zwischenhändler und die etwaige Nachfolge mancher Walzwerke geschädigt werde und in den bis zum Aeufsersten geführten Wettkampfe der Händler untergehe.“

Zu obiger von dem „Centralblatt der Bauverwaltung“ (Nr. 22 d. J.) veröffentlichten Mittheilung gingen uns die nachfolgenden Bemerkungen zu:

Im allgemeinen mit den Ansichten des Verfassers übereinstimmend, freue ich mich, eine Stimme zu vernehmen, die so warm für die gute Sache eintritt. Als Mitglied der Commission, welche seiner Zeit mit der Aufstellung der Normalprofile beauftragt war, sehe ich mich veranlafst, den Verfasser darauf aufmerksam zu machen, dafs er um Schutz für das neue System sich nicht an die richtige Adresse gewandt hat, wenn er die Walzwerke und technischen Vereinigungen bittet, ihren Einfluſs aufzubieten, damit das grofse Werk nicht durch das Vorgehen einzelner Personen zu Falle komme. Der Widerstand der Walzwerke wird bei vorherrschendem Arbeitsmangel durch ausgedehnten Wettbewerb leicht gebrochen, wenn auch von dem einen oder andern Werke die Ausführung eines Auftrags, welcher dem Normalprofil-System zuwiderläuft, beanstandet werden sollte. Den Einfluſs der technischen Vereine, welche sich seiner Zeit um die Einführung bemüht haben, ist eben auch nicht durchschlagend, wie der Erfolg zeigt. — In bestimmten Fällen mögen die Zwischenhändler die Ursache sein, dafs Abweichungen stattfinden, doch sind diese einzelnen Fälle nicht bedenklich. Anders liegt es mit den Anordnungen und Vorschriften der Staatsorgane. In früherer Zeit gewährten die Submissions-Bedingungen der Eisenbahnen bezüglich des vorgeschriebenen Gewichts eine Toleranz von 5% plus minus. Die Staats-Eisenbahnen änderten diese Toleranz in 2% plus und 3% minus und bestimmten, dafs nur 1% plus bezahlt werde, auch wenn das wirkliche Gewicht 2% plus betrage. Von einigen Seiten ist diese Bestimmung sogar dahin verschärft worden, dafs nur ½% plus bezahlt wird. Hiermit noch nicht zufrieden gestellt, heifst es nicht selten in den Lieferungs-Bedingungen: Gewichtstoleranz 3% plus minus, doch darf nicht mehr als das Normalgewicht in Anrechnung gebracht werden. Demzufolge sind die Walzwerke gezwungen, um nicht zu Schaden zu kommen, die Profile unter Normalgewicht zu fabriciren. Dafs nun dieser oder jener Bautechniker diesen einmal betretenen Weg noch weiter verfolgt und die Normalprofile nach seinen Wünschen corrigirt, ist ganz natürlich. Diesem Uebelstande ist nur dann abzuhelfen, wenn der Staat das Normalprofil-System ohne belästigende Einschränkungen für seine Bauten annimmt. Nur in diesem Falle werden die Walzwerke in der Lage sein, ernstlich Front gegen die Ansprüche Einzelner zu machen, insofern Abweichungen von den staatlich anerkannten Profilen gefordert werden. — Um also festen Boden für das Normalprofil-System zu gewinnen, ist es nach meiner Anschauung erforderlich, sich in erster Linie um Schutz an die Staatsorgane zu wenden.

Neu-Oberhausen, 8. Juli 1886.

A. Vahlkampf.

Siliciumbestimmung in Eisen.

Die im Juli-Hefte von »Stahl und Eisen« beschriebene Methode zur Bestimmung des Siliciums im Eisen veranlafst mich, folgende in einigen englischen Eisenhütten zur Bestimmung des Siliciums im Roheisen angewandte Methode zu beschreiben. Dieselbe empfiehlt sich hauptsächlich durch Einfachheit und rasche Ausführbarkeit, was für den Hüttentechniker nicht ohne Bedeutung ist, auch was die Genauigkeit angeht, so kann ich versichern, dafs der Fehler in keinem Falle bei sorgfältiger Arbeit ein Zehntelprocent übersteigt. Zwei Gramm Roheisenspäne werden in einem Becherglas in verdünnter Schwefelsäure gelöst, und die Lösung verdampft, bis alles Wasser vollständig verjagt ist, was durch Aufsetzen eines Uhrglases leicht zu erkennen ist.

Man fügt alsdann Wasser sorgfältig hinzu, um das schwefelsaure Eisenoxydul in Lösung zu bringen, erwärmt, filtrirt die ausgeschiedene Kieselsäure ab und verbrennt in üblicher Weise. Wenn richtig gearbeitet wird, ist die erhaltene Kieselsäure rein weifs.

Die Analyse ist in anderthalb Stunden vollendet. Diese Methode wird im hiesigen Laboratorium fast täglich angewandt.

Zwei von mir soeben mit Schwefelsäure respective Königswasser ausgeführte Analysen derselben Roheisensorte ergeben sehr übereinstimmende Resultate, nämlich:

	Silicium %
Mit Schwefelsäure . .	1.61 „
„ Königswasser . .	1.63 „

In Eisenhütten, wo an Raschheit viel gelegen ist, ist oben beschriebene Methode für praktische Zwecke hinlänglich genau.

Ausman Iron and Tin Plate Works, Brynamman, im Juli 1886.

G. H. Strick.

Der gegenwärtige niedrige Preisstand des Kupfers

bildet den Gegenstand eines interessanten Aufsatzes in »Le Génie Civil« vom 17. Juli d. J. Man braucht nicht weit zurück zu gehen, heifst es daselbst, um als Preisnotirung für gutes Robkupfer 2,50 ℳ zu finden, während dieselbe heute auf fast ein Drittel dieses Betrages gesunken ist. Wie in vielen anderen Gewerbszweigen, so ist auch in der Kupfererzeugung eine Ueberproduction eingetreten, aber in den Kupferpreisen ist der Unterschied so erheblich, dafs eine Erklärung desselben angebracht erscheint.

Der Ueberschufs der Erzeugung kommt vorzugsweise auf die Kupferhütten in Nordamerika und Chili, ohne von den australischen Gruben, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden darf, zu reden. Im grofsen ganzen machen die Besitzer der Kupfergruben keine guten Geschäfte mehr; es sind nur noch einzelne wenige, welche den Rahm abschöpfen.

Eine Uebersicht über den Stand der Kupfergruben und ihre Geschäfte vom 1. Januar d. J. lehrt uns, dafs von den amerikanischen Gruben fünf in Michigan gelegene noch theilweise recht gute Geschäfte gemacht haben.

Grube	Grundkapital ℳ	Dividende %
Atlantic	1 600 000	4,4
Calumet und Hecla	20 480 000	26,4
Central	944 000	10,—
Franklin	1 760 000	7,6
Quincy	2 560 000	22,4

Die übrigen amerikanischen Gruben, 13 an der Zahl, welche theils in Michigan, theils in Montana und Arizona liegen und welche insgesammt ein Ka-

Digitized by Google

pital von etwa 40 Millionen Mark in ihre Unternehmungen gesteckt haben, haben am 1. Januar keine Dividende vertheilt.

Die Ergebnisse sind gerade nicht ermuthigend, denn sie lehren, dafs, mit Ausnahme einiger Gruben am Oberen See, die gegenwärtigen Preise einen directen Verlust bedeuten; denn kein Gewinn ist für industrielle Unternehmungen gleichbedeutend mit Verlust.

Zu Anfang dieses Jahres waren die chilenischen Kupferbarren noch mit 96 ₰ pro Kilogramm notirt. Infolge von Speculationen stieg der Preis auf 1 ℳ, um dann langsam auf 86 ₰ zu fallen aus dem einfachen Grunde, weil die amerikanische Production in stetem Steigen begriffen war, wie dies aus folgender Tabelle ersichtlich ist.

	1882	1883	1884	1885
	t	t	t	t
Obere See . .	25 439	26 653	30 915	35 000
Arizona . . .	8 629	10 658	11 935	11 000
Montana . . .	4 040	11 011	18 132	27 000
Andere Districte	2 956	3 252	2 574	2 500
	40 464	51 574	63 556	75 500

Nach verschiedenen Preisschwankungen fiel der Preis auf 84 ₰ und scheint derselbe sich gegenwärtig auf diesem Stand erhalten zu wollen. Dafs der Störenfried des Kupfermarktes der Ueberschufs der amerikanischen Production gewesen ist, geht aus folgender Uebersicht hervor.

	Kupfer amerik. Ursprungs	Kupfer andern Ursprungs	Verbrauch	Vorrath	Preis
	t	t	t	t	ℳ
1882	—	83 542	91 232	46 945	1,42
1883	10 074	81 550	88 929	49 695	1,25
1884	20 652	70 786	100 310	40 823	1,09
1885	34 203	81 453	99 314	57 165	0,84

Die Production von Kupfer in der ganzen Welt war in den Jahren 1881 bis 1884 folgende:

	1881	1882	1883	1884
	t	t	t	t
Deutschland .	11 743	13 316	14 643	21 782
Algier . . .	600	600	600	260
England . . .	3 875	3 464	3 000	2 500
Argentinien .	307	800	293	159
Australien .	10 000	8 950	12 000	13 300
Oesterreich .	455	455	500	400
Bolivia . .	2 655	3 259	1 680	1 300
Chili . . .	37 916	42 909	41 000	41 648
Canada . .	50	221	329	236
Cap	5 087	5 000	5 000	5 000
Spanien . .	38 774	38 589	35 374	32 517
Ungarn . .	976	976	960	500
Italien . . .	1 480	1 400	1 600	1 325
Japan . . .	1 900	2 800	5 600	6 000
Mexiko . .	333	401	489	291
Norwegen .	2 350	2 300	2 340	2 300
Peru . . .	615	440	395	362
Rufsland . .	3 000	3 000	4 000	4 000
Schweden . .	995	798	732	662
Neufundland .	1 718	1 500	1 053	668
Vereinigte Staaten .	30 882	39 300	52 080	63 950
Venezuela .	2 823	3 700	4 018	4 600
Insgesammt	158 534	174 178	187 686	203 760

Um zu erklären, dafs trotz der niedrigen Kupferpreise die Dividenden bei einigen Gruben in Michigan sich auf der eingangs erwähnten, theilweise beträchtlichen Höhe erhalten, dürfte es interessant sein, die Gestehungskosten für je eine Tonne Kupfer in den Hauptthütten am Oberen See mitzutheilen. Die bedeutendste Grube, die von Calumet und Hecla, theilt folgendes darüber mit:

Gewinnung des Erzes	584 ℳ
Schmelzung des Erzes	168 „
Generalunkosten, Abschreibungen u. s. w. .	41 „
Im ganzen	793 ℳ

Der Verkaufspreis des sich durch seine Reinheit auszeichnenden Kupfers ist immer noch höher als 880 ℳ, so dafs immer noch ein Verdienst von 10% verbleibt, welcher das Blühen der Gesellschaft trotz der gedrückten Marktlage erklärt. Die Preisverhältnisse bei den anderen oben genannten vier Gruben sind ähnliche.

Eine Entscheidung des Reichsgerichts, das Einlassen von Wasser in die Privatflüsse betreffend.

In der den Bergbau und die übrigen Industriezweige, sowie die Gemeinden so tief berührenden Frage, ob und wie weit der unterliegende Uferbesitzer das Einlassen von Wasser in die Privatflüsse dulden mufs, hat das Reichsgericht seine, den vorgenannten Interessentengruppen ungünstige radicale Auffassung neuerdings nicht unwesentlich abgeändert, wie aus folgendem Erkenntnifs vom 2. Juni 1886 hervorgeht:

Das Reichsgericht, V. C.-S., hat in Sachen K. ef. a. V. (Nr. V 334. 85) durch Erkenntnifs vom 2. Juni 1886 das Urtheil der Berufungs-Instanz, wonach

Beklagte für nicht berechtigt erklärt war, Wasser und andere Flüssigkeiten aufser Regen- und Quellwasser oberhalb der Uferstrecke des Klägers dem S.....bache zuzuführen, und ihr eine derartige Zuführung untersagt war,

auf Revisionsbeschwerde der Beklagten aufgehoben und die Sache zur anderweiten Verhandlung und Entscheidung in die Berufungsinstanz zurückgewiesen, indem es wörtlich ausführt:

In der Sache erklärt der Berufungsrichter die Beklagte für nicht berechtigt, dem S.....bache, unstreitig einem Privatflusse, oberhalb der Uferstrecke des Klägers von ihrer Fabrik und von ihren Colonieen Sch. und Kr. aus Wasser und andere Flüssigkeiten, aufser Regen- und Quellwasser, zuzuführen. Ob die zuzuführenden Stoffe dem Kläger schädlich seien, erachtet er für gleichgültig und erstreckt eben deshalb sein Verbot nicht nur auf diejenigen Zuleitungen aus den Etablissements der Beklagten, welche den nächsten Anlafs zur Klage gegeben haben, sondern dem weitergehenden Antrage des Klägers entsprechend auf alle Zuleitungen von diesen Etablissements aus mit Ausnahme des Quell- und Regenwassers.

Das Reichsgericht hat sich in wiederholten Entscheidungen der in der Doctrin und Praxis des Preufsischen Landrechts verbreitetsten Auffassung angeschlossen, dafs das Eigenthum der Privatflüsse unter den aus ihrer Natur und den positiv gesetzlichen Bestimmungen sich ergebenden Einschränkungen den Ufer-Eigenthümern je für ihre Uferstrecke zusteht, namentlich in den bei Gruchot, Beiträge pp. Band 27, Seite 148 und Band 29, Seite 873 abgedruckten Entscheidungen vom 19. April 1882 und vom 27. September 1884, in dem ersteren auch der dermalige Stand der Lehrmeinungen über diese Frage erschöpfend dargestellt ist; ebenso beispielsweise in der Entscheidung vom 3. Februar 1883 in der Sache Oberröblingen wider Boyk V 617. 82, in welcher die Klage gegen unzulässige Immissionen als Negatorienklage des unterhalb liegenden Uferbesitzers bezeichnet und hiernach der Gerichtsstand geregelt ist. Es liegt keine genügende Veranlassung vor, diesen einmal gewonnenen Rechtsstandpunkt aufzugeben.

Wenn nun auch in diesem Eigenthum am Privatflusse ein Eigenthum an der, der ausschliefslichen Herrschaft des Einzelnen durch die Natur entzogenen fliefsenden Wasserwelle nicht enthalten ist, das Eigenthum sich somit auf das Eigenthum am Bette und auf eine gewisse Verfügungsbefugnifs über den von

Digitized by Google

dem vorüberfliefsenden Wasser eingenommenen Raum und über das jeweilige vorüberfliefsende Wasser selbst beschränken mufs, so folgt doch aus dem Eigenthum auch in dieser Gestaltung das Recht, unbefugte Eingriffe jedes Dritten, insonderheit auch des oberliegenden Uferbesitzers abzuwehren, und zwar diese ohne den besonderen Nachweis, dafs durch solche Eingriffe dem Eigenthümer ein Nachtheil zugefügt wird, und unabhängig von den aus der Zufügung eines Nachtheils entstehenden besonderen Rechtafolgen.

Aus diesen Vordersätzen und aus der weiteren Ausführung, dafs aus den Vorschriften des positiven Rechts über die Entwässerung und die Gewährung der Vorfluth sich ein Recht, dem Privatflusse Wasser oder sonstige Flüssigkeiten durch künstliche Leitung zuzuführen, sich nicht begründen lasse, ziehen die oben angeführten Entscheidungen des Reichsgerichts den Schlufs, dafs der Uferbesitzer jeder oberhalb seines Besitzes stattfindenden Zuleitung, aufser der des auf natürlichem Wege zufliefsenden Wassers, zu widersprechen befugt sei. Die durch den gegenwärtigen Streitfall veranlafste wiederholte Prüfung hat indessen zu der Ueberzeugung geführt, dafs dieser Schlufs nicht ohne jede Einschränkung aufrecht erhalten werden kann.

Allerdings besteht keine positive Rechtsvorschrift darüber, in welchem Umfange der oberliegende Uferbesitzer oder derjenige, welcher, ohne selbst Uferbesitzer zu sein, mit diesem im Einverständnifs handelt, dem unterhalb liegenden Uferbesitzer gegenüber ein Recht hat, des Flusses als Ableitungskanal sich zu bedienen. Das Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 insbesondere regelt diese Frage nicht. Neben seinen ausführlichen Bestimmungen, welche die Ordnung der Benutzung des Wasservorraths, insbesondere zur Bewässerung, bezwecken, spricht es in seinen §§ 3 bis 6 nur einige, die Zuführung fremder Stoffe aus Rücksichten auf das Gemeinwohl beschränkende Verbote aus, welche von den Polizeibehörden zu handhaben und welche, wie auch der Berufungsrichter mit Recht annimmt, für die Privatrechte der Uferbesitzer nicht mafsgebend sind. Mangels einer positiv rechtlichen, unmittelbar anwendbaren Vorschrift kann aber nur von der aus der Sache selbst sich ergebenden Erwägung ausgegangen werden, dafs der private ebenso wie der öffentliche Flufs innerhalb seines Zuflufsgebietes der von der Natur gegebene Recipient ist, nicht blofs für das aus dem Boden und von dessen Oberfläche von selbst abfliefsende Wasser, sondern vermöge der Bedingungen, unter denen menschliche Ansiedelung und Bodenbenutzung naturgemäfs vor sich gehen mufs, auch für dasjenige Wasser, das aus wirthschaftlichen Gründen künstlich fortgeschafft werden mufs, wie nicht minder für mancherlei Stoffe, welche dem wirthschaftlich benutzten Wasser sich beimengen und vor dessen Ableitung nicht wieder ausgeschieden werden können. Die Benutzung der Flüsse zu einer derartigen Ableitung ist älter als die Bildung irgend welcher Rechtsnormen über das Eigenthum an den Flufsläufen; sie ist in gewissem Mafse unvermeidlich und unentbehrlich, und die Verpflichtung, sie zu gestatten, gehört insoweit zu den, durch »die Natur bestimmten Einschränkungen des Eigenthums« an den Flufsläufen, denen jeder sich unterwerfen mufs (Allgemeines Landrecht, Theil I, Titel 8, § 25). Bei fortschreitender Bevölkerungsdichtigkeit und Industrie kann allerdings die Benutzung der Flüsse als Ableitungs-Kanäle eine Ausdehnung gewinnen, welche die berechtigten Interessen Anderer gefährdet. Bei öffentlichen Flüssen, und bei derjenigen Benutzung von Privatflüssen, welche das Gemeinwohl beeinträchtigt, ist es eine der polizeilichen Aufgaben des Staats, die erforderlichen Grenzen zu ziehen. Bei der Collision mit privatrechtlichen Interessen, wie es die des unterhalb liegenden Uferbesitzers sind, mufs das Princip den Ausschlag geben, dafs die Ausschliefslichkeit und Willkürlichkeit des Gebrauchsrechts des einen Eigenthümers ihre nothwendige Begrenzung findet in der dem andern Eigenthümer ebenfalls zustehenden Ausschliefslichkeit und Willkürlichkeit (Entscheidungen des Preufsischen Obertribunals, Band 23, Seite 259). So wenig es sich mit der Ausschliefslichkeit und Willkürlichkeit des Gebrauchsrechts des oberliegenden Eigenthümers vertragen würde, wenn ihm die Benutzung seines Eigenthums am Flufslaufe zu jeder dem Unterliegenden irgendwie berührenden Immission versagt sein sollte, so wenig ist es mit den Rechten des Unterliegenden vereinbar, dafs er jede beliebige Immission zu dulden habe. Es würde auch mit dem Grundsatze der Ausschliefslichkeit des Eigenthumes nicht zu vereinbaren sein, wenn dem Unterliegenden zur Begründung des Einspruches gegen eine Immission neben der Berufung auf sein Eigenthum noch der Nachweis einer besonderen Schadenzufügung anferlegt werden sollte. Wohl aber leitete uns jenem Principe schon das römische Recht in einem andern Falle, in welchem naturgemäfs die freie Verfügung eines Eigenthümers über sein Grundstück nicht ohne jede Rückwirkung auf andere Grundstücke bleiben kann, nämlich soweit es sich um den, an und für sich jedem Eigenthümer freistehenden Gebrauch der Luftsäule über seinem Grundstücke handelt, den Satz ab, dafs der Eigenthümer eines Grundstücks alles das von dem Eigenthümer des Nachbargrundstücks dulden mufs, was als regelmäfsige Folge der gemeingebräuchlichen Eigenthums-Ausübung erscheint, wie mäfsigen Rauch, Staub und dergleichen, während er zum Widerspruche berechtigt ist, wenn die Ueberleitung derartiger Stoffe durch die Luft in ungewöhnlichem Mafse, etwa als Folge eines besonderen aufsergewöhnlichen Gebrauches des Nachbargrundstücks geschieht.

Vergl. fr. 8, § 5 seqq. D. in servitus vindic. 8. 5;
von Vangerow, Pandecten, Band I, Seite 625 und dort Citirte;
Windscheid, Pandecten, Band I, Seite 525;
Seuffert, Entscheidungen, Band 34, Nr. 181 und dort Citirte,
Dernburg, Preufsisches Privatrecht, Band I, Seite 549. — Förster-Eccius, Preufsisches Privatrecht, Band III, Seite 157; Entsch. des Obertrib., Band 23, Seite 252.

und diesem Satze hat auch die Wissenschaft und Praxis des Preufsischen Rechts sich angeschlossen.

Die Anwendung des gleichen Grundsatzes auf die Zuleitungen durch Vermittelung des fliefsenden Wassers führt dahin, dafs der dadurch betroffene unterhalb liegende Uferbesitzer sich diejenigen Zuleitungen, mögen sie in einer blofsen Vermehrung des Wasservorraths oder in der Beimengung fremder Stoffe bestehen, gefallen lassen mufs, welche das Mafs des Regelmäfsigen, Gemeinüblichen, nicht überschreiten, selbst wenn dadurch die absolute Verwendbarkeit des ihm zufliefsenden Wassers zu jedem beliebigen Gebrauche irgendwie beeinträchtigt wird (und insofern erleidet die Aeufserung in dem Erkenntnisse des Reichsgerichts vom 21. April 1880, dafs der Unterliegende reines und brauchbares Wasser zu beanspruchen habe, Entsch. Band II, Seite 210, eine Modification); dafs dagegen der Unterliegende jeder dieses Mafs überschreitenden Zuleitung als einem Eingriffe in sein Eigenthum zu widersprechen befugt ist. Dafs eine über das Gemeinübliche hinausgehende Zuleitung von Wasser oder von fremden Stoffen, wenn schon keine direct nachweisbare Beschädigung, so doch eine über das,

Digitized by Google

was als naturgemäfse Folge des Zusammenlebens anzusehen ist, hinausgehende, somit ungebührliche Belästigung des unterliegenden Uferbesitzers mit sich bringt, also eine Verletzung des Eigenthumsrechts dieses Letzteren ist, mufs der Regel nach ohne weiteres angenommen werden. Für den Ausnahmefall würde dem Oberliegenden der Nachweis frei bleiben, dafs seine, wenn auch ungebräuchliche, Zuleitung den Unterliegenden nicht, oder nicht anders, wie der ganz gemeinübliche Gebrauch des Flusses, belästige, dafs also der Unterliegende von seinem Widerspruchsrechte ohne jede wirkliche Verletzung eigener Interessen, d. h. zur Chikane des Oberliegenden (vergl. Allgem. Landrecht Theil I Titel 8, § 28) Gebrauch machen wolle.

Ob eine bestimmte Art der Zuleitung zu einem Flusse nach Stoff und Umfang das Mafs des Gemeinüblichen übersch reite, kann nur nach den thatsächlichen Umständen des Einzelfalles beurtheilt werden. Im vorliegenden Falle geht daher der Berufungsrichter unbedingt zu weit, wenn er, von denjenigen Zuleitungen aus der Fabrik und den Colonieen der Beklagten, welche die Klage zunächst veranlafst haben, ganz absehend, der Beklagten jede Zuleitung von anderen als Quell- und Regenwasser zu dem S . . . . . bache, also auch jede Zuführung von Wasser und fremden Substanzen, wie sie die gemeinübliche Benutzung des Bachlaufes mit sich bringt, untersagt. Aber auch die bei der Ortsbesichtigung vorgefundenen Zuleitungen hat der Berufungsrichter in Consequenz seiner Annahme, dafs jede künstliche Zuleitung unstatthaft sei, einer Beurtheilung nach Mafs und Art nicht unterworfen; und wenngleich nach der in den Thatbestande des Berufungsurtheils enthaltenen Beschreibung die Zuleitung der Abwässer aus den Colonieen Sch. und Kr. allem Anscheine nach das Gemeinübliche überschreitet, so ist doch für das aus der Fabrik der Beklagten in den Bach gelangende Wasser das Gleiche aus der allein festgestellten Thatsache, dafs es beim Eintritt in den Bach (nicht etwa bei der Berührung mit den Grundstücken des Klägers) dampfte, in keiner Weise zu entnehmen.

Die Aufhebung des Berufungsurtheils und eine anderweitige Prüfung der Sache nach den vorentwickelten Gesichtspunkten erschien daher als geboten.

(Folgen die Unterschriften.)

Frachtermäfsigungen für das Lahn-, Dill- und Sieg-Gebiet.

Von der Königl. Eisenbahn-Direction Köln (rechtsrheinisch) ist den Vereinen ein Schreiben zugegangen, welches ich nachstehend zur Kenntnifs der Mitglieder bringe.

Düsseldorf, 28. Juli 1886.

H. A. Bueck.

* * *

Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrheinische) C. 4308. Köln, den 24. Juli 1886.

Indem wir anliegend Abschrift einer von uns erlassenen Bekanntmachung, betreffend die Einführung ermäfsigter Ausnahme-Frachtsätze für Eisenerze und Koks zum 1. August d. J., ergebenst übersenden, bemerken wir über die Veranlassung der Einführung jener Sätze, ihre Höhe und das Begrenzungsgebiet des Ausnahmetarifs, folgendes:

In wesentlicher Uebereinstimmung mit den Anträgen des Bezirks-Eisenbahnraths zu Köln hat der Landes-Eisenbahnrath in der Sitzung vom 26. v. Mts., um den Wettbewerb inländischer Erze im Ruhrgebiete gegen die auf dem Wasserwege eingeführten spanischen Eisensteine zu ermöglichen, erhebliche Frachtermäfsigungen für Eisenerze von der Lahn, Dill und Sieg und zum Ausgleich der durch eine solche Mafsnahme gefährdeten Interessen der Hochofenwerke dieser Gebiete zugleich Frachtermäfsigungen für die Kokszufuhr derselben von der Ruhr befürwortet. Der Berücksichtigung der Anträge seitens der Staatsbahn-Verwaltung haben an sich schwerwiegende Bedenken entgegengestanden, weil dieselbe die Beeinflussung der Wettbewerbs-Beziehungen der verschiedenen inländischen Wirthschaftsgebiete zu gunsten einzelner derselben durch Gewährung besonderer Frachtermäfsigungen, welche nicht ohne Benachtheiligung dritter Interessenten durchgeführt werden können, grundsätzlich vermeiden mufs.

Die eingehend gepflogenen Verhandlungen haben jedoch ergeben, dafs ohne eine Ermäfsigung der Tarife die inländischen Eisenerze im Ruhrgebiet durch die spanischen Eisensteine verdrängt werden, der Eisenerz-Bergbau und der Hochofenbetrieb an der Lahn, Dill und Sieg zum Erliegen kommen und eine zahlreiche Arbeiter-Bevölkerung der Noth und Verarmung anheimfallen würde. Es hat sich ferner ergeben, dafs eine Ermäfsigung der Eisenerzfrachten ohne gleichzeitige Herabsetzung der Koksfrachten die Lage der Hochofenwerke an der Lahn, Dill und Sieg bei dem lebhaften Wettbewerb, welchem dieselben durch die benachbarten Hochofenwerke der Ruhr auf dem gleichen Absatzgebiete und in denselben Eisenarten ausgesetzt sind, derartig verschlimmern würde, dafs der Fortbestand der Hochofen-Industrie in den erstgenannten Bezirken, und bei ihren engen Beziehungen zu dem dortigen Eisenerz-Bergbau auch die Erhaltung des letzteren, in Frage gestellt werden würde.

Mit Rücksicht auf diese, eine aufsergewöhnliche Behandlung begründenden und unterstützenden ganz besonderen Verhältnisse hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, dem Gutachten entsprechend, welches der Landes-Eisenbahnrath mit weit überwiegender Mehrheit und zum Theil unter ausdrücklicher Zustimmung der Vertreter anderer Eisenindustrie-Bezirke abgegeben hat, die ausnahmsweise und vorübergehende Einführung der in der beiliegenden Bekanntmachung erwähnten Ermäfsigungen bewilligt.

Die Frachtsätze sind nach dem Vorschlage der betheiligten Eisenbahn-Directionen derart bemessen, dafs der Berechnung der Eisenerzfrachten ein Einheitssatz von 1,5 ₰ für das Tonnen-Kilometer nebst einer Expeditionsgebühr von 60 ₰ für die Tonne zu Grunde gelegt ist, für Koks aber die Sätze der bestehenden allgemeinen Ausnahmetarife für Eisenerz angenommen sind. Die dem Landes-Eisenbahnrath angehörigen Vertreter der Eisenbezirke an der Lahn, Dill und Sieg haben gegen diese Frachtsätze Bedenken nicht erhoben. —

Das gleichfalls nach dem Vorschlage der Eisenbahn-Directionen abgegrenzte Gebiet umfafst:

a) Für Eisenerz die bezüglichen Versandtstationen der Lahn, Dill, Sieg, des Westerwalds und des Bergwerks-Bezirks Brilon (bei welchem letzteren gleich ungünstige Verhältnisse vorliegen), und als Empfangsstationen die Hochofenwerke der Lahn, Dill, Sieg, des Mittelrheins (rechtes Rheinufer abwärts Niederlahnstein), der Ruhr und der Strecke Cölbe-Laasphe (letztere auf Vorstellung des Hessisch-Nassauischen Hüttenvereins). Auch ist die Station Oberlahnstein als Empfangsstation aufgenommen, um den für den Bezug auf dem Wasserwege günstig belegenen Hochofenwerken des Niederrheins, bei welchen der Wettbewerb der spanischen Erze besonders hervor-

Digitized by Google

tritt, die Benutzung der Wasserstrafse für den Bezug der Lahnerze zu erleichtern.

b) Für Koks den Versandt von der Ruhr nach den Hochofenwerken an der Sieg, Dill und Lahn. Die letzteren Ermäfsigungen (für Koks) konnten auf die Hochofenwerke des Mittelrheins nicht ausgedehnt werden, weil bei diesen ungewöhnliche Schwierigkeiten gegenüber dem Wettbewerb anderer Hochofengebiete nicht in dem Umfange wie bei den entfernt vom Rhein belegenen Werken der Sieg u. s. w. vorliegen, und die Ermäfsigungen auf das durch die Verhältnisse durchaus gebotene Mafs beschränkt bleiben müssen.

Wir ersuchen ergebenst, den Interessenten des dortigen Bezirks hiervon gefälligst Mittheilung zu machen. Hartnack.

* * *

Frachtermäfsigungen für Eisenerze aus dem Lahn-, Dill- und Sieg- etc. Gebiet, sowie für Ruhrkoks nach jenen Gebieten.

Mit dem 1. August d. J. gelangen ermäfsigte Ausnahme-Frachtsätze für die Beförderung von

a) Eisenerz im Verkehre von und nach verschiedenen Stationen der Eisenbahn-Directionsbezirke Elberfeld, Frankfurt am Main, Hannover und Köln (rechtsrh.), sowie der Eisern-Siegener und Rhene-Diemelthal-Bahn;

b) Koks zum Hochofenbetrieb im Verkehr von Stationen der Eisenbahn-Directionsbezirke Elberfeld und Köln (rechtsrh.) nach Stationen der Eisenbahn-Directionsbezirke Elberfeld, Frankfurt am Main, Hannover und Köln (rechtsrh.), sowie der Eisern-Siegener-Eisenbahn

zur Einführung.

Die Frachtermäfsigungen werden lediglich mit Rücksicht auf die augenblickliche Nothlage des Eisenstein-Bergbaues an der Sieg, Dill und Lahn gewährt und erfolgen deshalb nur ausnahmsweise und vorübergehend, längstens für die Zeit bis Ende des Jahres 1887. Die frühere Aufhebung der ermäfsigten Frachtsätze — selbstredend unter Wahrung der gesetzlichen Frist — bleibt für den Fall ausdrücklich vorbehalten, dafs die Voraussetzungen ihrer Einführung nicht mehr vorliegen.

Exemplare des betreffenden Ausnahmetarifs sind bei den betheiligten Verwaltungen und Güter-Expedionen zum Preise von 55 ₰ für das Stück zu haben.

Köln, den 24. Juli 1886.

Namens der betheiligten Verwaltungen:

Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrheinische).

Manchester als Seehafen.

Nachdem wir im September-Heft vorigen Jahres berichteten, dafs der Manchester-Seekanal vom englischen Parlamente nach langem Kampfe genehmigt worden ist, können wir heute hinzufügen, dafs die Gesellschaft, welche sich zur Ausführung des Baues gebildet hat, im Begriffe steht, das erforderliche Kapital durch öffentliche Unterzeichnungen aufzunehmen. Zwar ist der erste Anlauf mifslungen, weil man der Börse nicht genügenden Entgegenkommen gezeigt hat und weil die Eisenbahngesellschaften gewaltig gegengewühlt haben, doch dürfte es der Gesellschaft unzweifelhaft gelingen, sich die Gelder zu beschaffen. Die Höhe derselben ist auf 160 Millionen Mark normirt, von denen 15 Millionen bereits aufgebracht sind. Da die bekannte grofse Unternehmerfirma Lucas and Aird die Ausführung des ganzen Werkes für 115 Millionen Mark (der Bauanschlag betrug 126 220 000 ℳ) übernommen hat, so scheint die in Aussicht genommene Summe reichlich bemessen. Der für das Land zu zahlende Preis beträgt 16 040 000 ℳ und der Ankaufspreis für die Einrichtung der Kanäle der Bridgewater & Mersey Co. 34 200 000 ℳ. Wir haben damals schon berichtet, dafs die Genehmigung des Planes in beiden Häusern des Parlamentes erst nach überaus heftigem, länger denn 4 Jahre dauernden Kampfe erfolgt ist. Die während desselben von beiden Parteien aufgewandten Kosten betrugen die Kleinigkeit von 7 Millionen Mark. Von dieser Summe fallen etwa 3 Millionen auf die Gesellschaft, welche sich zur Erbauung des Kanals gebildet hatte, und zwar ist der ganze Betrag damals in Manchester und Umgebung gezeichnet worden.

Jetzt, wo die staatliche Genehmigung da ist, sehen die Unternehmer der Ausführung und Vollendung ihres Werkes freudig entgegen, indem sie überzeugt sind, dafs die Anlage eine gewinnbringende sein wird. Sie stützen sich dabei auf folgende Berechnung: Gegenwärtig schwanken die Transportkosten pro Tonne vom Schiff in Liverpool nach der Eisenbahnstation in Manchester von 9 sh. 5 d. bis 17 sh. 11 d., während die entsprechende Fracht auf dem Kanal nicht mehr als 4 sh. 9 d. bis 7 sh. 9 d. betragen wird. Auf Grund der gegenwärtigen dortigen Verkehrsbewegung ist anzunehmen, dafs die Masse der auf dem Kanal zu transportirenden Güter jährlich 21 000 000 t sein wird. Wenn die Gesellschaft nur den Transport von 3 Millionen Tonnen und zwar nur zur Hälfte des jetzigen Eisenbahntarifs rechnet, so wird ihre Einnahme so reichlich sein, dafs sie neben beträchtlichen Abschreibungen 7 % Dividenden wird vertheilen können; hierzu kommt noch, dafs die Bauunternehmer sich verpflichtet haben, die Ausführung des Kanals, welcher technische Schwierigkeiten nicht entgegenstehen, in vier Jahren zu vollenden. Um dies zu ermöglichen, müssen dieselben einen Fuhrpark von 6000 Erdwaggons und 300 Locomotiven in Bewegung setzen und 20 000 Arbeiter anstellen. Im allgemeinen ist man in England der Ansicht, dafs der Kanal der Bedeutung von Liverpool keinen Abbruch thun wird, wohl aber glaubt man, dafs die Eisenbahn-Gesellschaften nicht unerheblich geschädigt werden, indem man annimmt, dafs der Kanalbau eine starke Ermäfsigung der jetzt bestehenden Eisenbahntarife nach sich ziehen wird. Einstimmig ist man aber in der Ansicht, dafs der Kanalbau auf den Handel des ganzen Bezirkes von höchst wohlthätigem Einflufs sein wird.

Die Hochöfen in den Vereinigten Staaten am 1. Juli 1886.

	Ueberhaupt vorhanden	davon im Betrieb
Holzkohle	172	61
Anthracit	211	117
Koks	212	132
Insgesammt	595	310

Schienen für die schwedischen Staatsbahnen.

Die Betriebsdirection der schwedischen Staatsbahnen hat mit der grofsen Kopparbergs-Gewerkschaft (Falun) einen Contract über Lieferung von Eisenbahnschienen für die Staatsbahnen während des Jahres 1887 bis 1892 abgeschlossen.

Nach diesem Contracte hat die Gewerkschaft während der Jahre 1887 und 1888 zusammen 15 000 t Schienen zu liefern zum Preise von 107 Kr. pro Tonne und während der Jahre 1889 bis 1892 zusammen 16 000 t zum Tonnenpreise von 102 Kr. (schwed. Krone = 1,125 ℳ.)

Digitized by Google

Die Erbauung der erforderlichen Walzwerkseinrichtungen wird im am Dalelfven gelegenen, der Gesellschaft gehörigen Hüttenwerke Domnarfvet erfolgen. *Dr. L.*

III. allgemeiner deutscher Bergmannstag.

Der II. allgemeine deutsche Bergmannstag, welcher in Dresden* am 5 September 1883 tagte, hatte Düsseldorf zum Vororte seiner nächsten Versammlung gewählt. Infolgedessen hat sich unter dem Vorsitz des Prinzen von Schönaich-Carolath eine freie Vereinigung gebildet, welche in einem Aufrufe zur Theilnahme an dem in den Tagen vom 2. bis 6. September dieses Jahres in Düsseldorf stattfindenden III. allgemeinen Bergmannstage einladet.

Für den 3. September sind Ausflüge nach westfälischen Steinkohlenzechen und den Selbecker Erzbergwerken, für den 4. September ein Ausflug in die Eifeler Bleibergwerke und für den 5. September eine Vergnügungsfahrt nach dem Oberrhein in Aussicht genommen. Theilnehmerkarten sind gegen Erlegung von 15 ℳ von Commerzienrath Pfeiffer in Düsseldorf zu beziehen. Man rechnet auf eine Theilnahme von 300 bis 400 Bergleuten.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Die nächste Abgeordnetenwahl des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, welche im vorigen Jahr in Breslau tagte, findet in Frankfurt am Main am 14. August statt. Unmittelbar daran wird sich die allgemeine Versammlung des Verbandes in den Tagen vom 16. bis 18. August anschliefsen.

Vergl. »Stahl und Eisen« 1883, Seite 589.

Das Programm ist ungefähr folgendes: Sonntag den 15. August: Begrüfsung der Theilnehmer. Montag und Dienstag: Morgens Vorträge und Nachmittags Ausflüge bezw. Besichtigungen. Unter den angemeldeten Vorträgen heben wir den von Professor Bauschinger, München, hervor. Derselbe wird am Dienstag den 17. August d. J. über neuere Arbeiten im mechanisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule in München reden und zwar wird er sich dabei über folgende Gegenstände verbreiten: 1. Veränderung der Elasticität und Festigkeit von Eisen und Stahl durch wiederholte Beanspruchung; 2. Verhalten gufs- und schmiedeiserner Säulen im Feuer und bei plötzlicher Abkühlung; 3. Resultate von Zerknickungsversuchen mit I-, U- und V-Eisen.

Martin Friedel †.

Wie die Köln. Ztg. vom 27. Juli sich aus Metz berichten läfst, ist der Kaiserliche Bezirks-Wasserbauinspector für Lothringen, Martin Friedel, noch nicht 40 Jahre alt, in München, wo er seine Angehörigen aufgesucht hatte, einem mehrjährigen Leiden erlegen.

Der Verstorbene ist unseren Lesern durch seine Bemühungen um das Project der Moselcanalisirung wohlbekannt, noch im verflossenen Sommer setzte er einer Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in lichtvollem Vortrage die Einzelheiten der von ihm mit grofsem Eifer ausgearbeiteten und vertretenen Pläne auseinander. Es ist lebhaft zu bedauern, dafs es dem zu früh Dahingeschiedenen nicht vergönnt gewesen ist, die Ausführung des Projects zu erleben.

Marktbericht.

Düsseldorf, 29. Juli 1886.

In der allgemeinen Lage des Eisen- und Stahl-Geschäfts ist eine Besserung nicht eingetreten, es mufs vielmehr bezüglich des sogenannten grofsen Geschäfts ein weiteres Sinken der Preise constatirt werden und zwar zunächst beim Roheisen. Auf allen Gebieten der Roheisenproduction vollzieht sich der Absatz nur sehr schleppend, und da das Angebot zu grofs ist, so werden die Preise mehr und mehr reducirt, vorzugsweise von den Producenten im Siegerlande. Diese Verhältnisse sind bekannt und werden fast täglich von der Presse besprochen, wobei jüngst auch die von 25 Hochofenwerken in Rheinland, Westfalen und Nassau zu ihrem Privatgebrauch monatlich aufgestellte Statistik benutzt worden ist, um aus der Zunahme der Vorräthe auf die Trostlosigkeit der Lage zu schliefsen. Da jene Statistik aber nur theilweise angeführt wurde, so mag dieselbe, um falschen Schlüssen vorzubeugen, hier vollständig veröffentlicht werden. Die Zahlen beziehen sich auf Qualitäts- und ordinäres Puddeleisen, auf Giefserei-, Bessemer- und Thomaseisen.

Es ergab sich:

Vorrath Ende Mai	84 245 t
Production im Juni	105 107 t
Summe	189 352 t
Verbrauch und Verkauf im Juni . . .	98 623 t
Vorrath Ende Juni 1886	90 729 t

Demgemäfs ergiebt sich eine Zunahme des Vorraths im Laufe des Monats Juni von 6 484 t. Dabei darf man aber nicht übersehen, dafs in den Juni nicht weniger als 8 Sonn- und Feiertage fielen; es ist daher mit Sicherheit anzunehmen, dafs die Walzwerke, in der Voraussicht, mehr als den vierten Theil des Monats feiern zu müssen, wesentlich weniger specificirt haben. Die Zunahme des Vorraths würde demgemäfs nicht so grofs gewesen sein, wenn die vielen Feiertage nicht gewesen wären.

Die vorangeführte Statistik ergiebt aber eine sehr wesentliche Verbesserung der Verhältnisse, wenn sie mit den Zahlen des Juni 1885 verglichen wird. Diese stellten sich wie folgt:

Digitized by Google

Vorrath Ende Mai	101 939 t
Production im Juni	109 031 t
	210 970 t
Verbrauch und Verkauf im Juni . . .	94 495 t
Vorrath Ende Juni 1885	116 475 t
Demgemäfs Zunahme des Vorraths im Juni 1885	14 536 t

in welchen Monat aber nur 6 Sonn- und Feiertage fielen.

Ende Juni d. J. ist also der Vorrath an den Hochöfen um 25 746 t geringer gewesen, und es sind, trotzdem in diesen Monat zwei Feiertage mehr fielen, 4128 t mehr verkauft, bezw. verbraucht worden; die Production ist aber um 3924 t gesunken. Wenn diese Verhältnisse einer ruhigen Betrachtung unterworfen werden und ferner noch erwogen wird, dafs der an den Hochöfen lagernde Vorrath die Production von sieben Tagen kaum übersteigt, so fehlt eigentlich die Erklärung für die Dringlichkeit des Angebots und für die fortgesetzte Nachgiebigkeit der Producenten in Bemessung ihrer Preise.

Ein weiteres Gebiet des grofsen Geschäfts, auf welchem sich eine wesentliche Verschlechterung der Preise vollzieht, ist das Schienengeschäft. Auf dem internationalen Markt sind Abschlüsse zu 77 bis 76, ja selbst zu 70 ℳ gethätigt worden. Die Erklärung für diese durchaus anormalen Preise liegt in dem Kampf, der nach Aufhebung der internationalen Schienenconvention von den englischen Werken gegen die deutschen aufgenommen ist und voraussichtlich noch eine geraume Zeit geführt werden wird.

Dafs die Lage der deutschen Schienenwerke durch diesen Kampf erschwert wird und wesentlich schwieriger werden dürfte, wenn es den Engländern gelingen sollte, ihn auch auf deutschem Gebiet zu führen, liegt auf der Hand. Es ist aber kaum anzunehmen, dafs die Verwaltungen der deutschen Eisenbahnen sich durch die billigen Gebote der Engländer werden blenden lassen; wenigstens wird man ihnen von vornherein eine solche Kurzsichtigkeit nicht zutrauen dürfen; denn würde es in dem jetzt auf Tod und Leben geführten Kampfe den Engländern mit Hülfe der deutschen Eisenbahnverwaltungen gelingen, die deutschen Schienenwerke aus dem Felde zu schlagen und damit zum Erliegen zu bringen, so könnte in der That nur die äufserste Befangenheit in Beurtheilung wirthschaftlicher Vorgänge zu der Annahme verleiten, dafs die Engländer auch in Zukunft die jetzigen Preise beibehalten würden; mit Sicherheit ist vielmehr vorauszusehen, dafs sie sich dann die Opfer, welche sie jetzt bringen, mit reichlichen Zinsen zurückerstatten lassen würden. Die Verwaltungen der deutschen Eisenbahnen würden daher nur in wohlverstandenem eigenen Interesse handeln, wenn sie die deutschen Schienenwalzwerke in dem ausgebrochenen Kampfe so weit als irgend thunlich unterstützen, und sie werden dies sicher auch auf die Gefahr hin thun, den Zorn der Kreuzzeitung gegen die deutsche Grofsindustrie noch mehr zu steigern.

Es mufs übrigens bemerkt werden, dafs es sehr schwer ist, die Verhältnisse auf dem internationalen Schienenmarkt klar zu übersehen. Zuverlässige Mittheilungen sind nur schwer zu erlangen, da die meisten Abschlüsse auf dem internationalen Markt unter der Hand durch Zwischenhändler gemacht werden; man wird daher die Nachrichten über derartige Geschäfte, welche durch die Zeitungen laufen, nur mit entsprechender Vorsicht aufnehmen dürfen.

Die Beschäftigung der Schienenwalzwerke ist gegenwärtig ungenügend, da in den letzten Monaten im Binnenlande nur sehr wenige Vergebungen stattgefunden haben.

In dem kleineren Geschäft sind Erscheinungen zu beobachten, welche den Schlufs auf eine Wendung zum Besseren zuliefsen, wenn nicht die Preise ihren überaus niedrigen Stand behaupteten. Wir fassen zunächst das Stabeisengeschäft ins Auge, und auch hier möge, wie beim Roheisen, die Statistik sprechen, welche von 20 west- und südwestdeutschen Werken — 2 sind mittlerweile aus der Reihe der Stabeisenproducenten ausgeschieden und liefern demgemäfs keine Beiträge zur Statistik mehr — monatlich aufgestellt wird. Nach dieser Statistik betrug

	im Juni 1886 t	im Juni 1885 t
die Production	22 854,807	22 494,770
der Versandt	24 344,679	24 200,613
der Eingang an neuen Bestellungen	22 922,638	19 151,140

Der Juni dieses Jahres zeigt demgemäfs gegen die gleiche Zeit des Vorjahres in allen drei Positionen einen Fortschritt, den gröfsten in dem Eingang neuer Bestellungen. Dafs diese Erscheinung grade im Juni hervortritt, einem Monat, der gewöhnlich den Höhepunkt der todten Saison bezeichnet, sollte doch denen zu denken geben, die fortgesetzt ihre Waare verschleudern und damit den Markt verderben. Den grofsen eingegangenen Aufträgen entsprechend, sind die meisten Stabeisenwalzwerke voll beschäftigt, einigen derselben wird es sogar schwer, die eingegangenen Verpflichtungen zu erfüllen; dennoch ist es kaum möglich, die Preise auf ihrem an sich so niedrigen Niveau zu erhalten.

In Blechen liegen die Verhältnisse ähnlich, wenngleich die Aufträge in diesem Artikel nicht so reichlich einlaufen. Einzelne Werke arbeiten, wie in der Vergangenheit, so auch jetzt, mit voller Kraft, die Preise aber werden so geworfen, dafs es unmöglich ist, eine, auch nur für die Durchschnittsverhältnisse zutreffende Angabe zu machen.

Auch in Draht sind die Verhältnisse so verschieden, dafs gegenwärtig eine bestimmte Preisangabe das Urtheil nur irreführen könnte. Der Preis für Stahldraht zum Export beispielsweise richtet sich wesentlich nach der Lage des Werkes und der durch dieselbe bedingten Höhe der Transportkosten. Demgemäfs mufs das eine Werk loco zu 90 ℳ verkaufen, während es einem besonders günstig gelegenen Werke nur noch in jüngster Zeit gelungen ist, loco 96 ℳ zu erzielen. Bei Eisendraht spielt der Qualitätsunterschied eine so grofse Rolle, dafs, wenn noch ein so dringendes Angebot wie gegenwärtig hinzukommt, von einer irgend mafsgebenden Preisnotirung nicht die Rede sein kann.

Auf dem Kohlenmarkt sind die Preise der dem Syndikat unterstellten Producte — Kokskohlen und Koks — fest geblieben, während in Förderkohlen hier und da das Angebot etwas dringend auftrat. Die Nachricht, dafs die Verlängerung der Förderconvention voraussichtlich zustande kommen werde, nachdem bis vor kurzer Zeit die Verhandlungen als gescheitert betrachtet wurden, dürfte zweifellos eine festere Stimmung auf dem Kohlenmarkt zur Folge haben; vorläufig sind die Preise unverändert.

Ein weiteres Weichen der Preise für inländische Erze hat nicht stattgefunden, dagegen kann die in dem letzten Berichte genannte unterste Preisgrenze für Somorrostro-Erze heute nicht mehr als zutreffend bezeichnet werden, da für schwimmende Ladungen schon zu 11 ℳ f. o. b. Rotterdam anzukommen ist, für Contracte auf Lieferung werden ℳ 11,50 bis ℳ 11,75 verlangt. Die Preisermäfsigung ist in der

Digitized by Google

Hauptsache auf den weiteren Rückgang der Schiffsfrachten zurückzuführen.

Nach dem bisher Gesagten wird man den Vorwurf gegen uns nicht erheben können, dafs wir versuchen, die Lage unserer Montanindustrie im Gegensatz zu den Thatsachen günstiger erscheinen zu lassen und Schönfärberei zu treiben. Wir erkennen die Lage als im allgemeinen durchaus unbefriedigend an; der Muth- und Hoffnungslosigkeit aber, welche in jüngster Zeit aus den Berichten der Zeitungen spricht, vermögen wir uns nicht nur nicht anzuschliefsen, sondern wir müssen ihr entschieden entgegen treten. Es ist uns sicher nicht unbekannt, dafs an der Erzeugung gewisser Rohproducte und Halbfabricate gegenwärtig Geld verloren wird. Ebenso sicher ist es aber, dafs eine Reihe von Gruben und Hochofenwerken noch mit Gewinn arbeiten. An einer grofsen Reihe von Fertigfabricaten wird aber gleichfalls verdient und es wird sich ja herausstellen, dafs die diesjährigen Abschlüsse der Actiengesellschaften nicht wesentlich hinter den Resultaten des letzten Jahres zurückstehen werden. Bei der Beurtheilung der Lage müssen nicht einzelne specielle Vorkommnisse, sondern es mufs die Gesammtheit ins Auge gefafst werden, und wer den Verhältnissen näher steht, wird zu der Ueberzeugung gelangen, dafs die hervorgetretene Muthlosigkeit nach Lage der Sache nicht angebracht ist.

Ein Beispiel, wie sehr ungenügende Kenntnifs der Verhältnisse das Urtheil irreführen kann, liefert die Wirkung des kürzlich vorgekommenen Bankerotts eines Walzwerks in Dortmund. In den Zeitungsberichten wurde dieser Concurs als ein hochbedeutsames Zeichen für den Niedergang der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie hingestellt, ja die grofse Berliner Börse war ob dieses Ereignisses »verstimmt« und die Kurse der Montanwerthe fielen in Procenten. Wer den Verhältnissen aber irgend nahe stand, sah bereits vor Jahren mit Bestimmtheit voraus, dafs dieses an sich unbedeutende Werk durch seine geschäftlichen Gebahrungen, ganz besonders infolge der gestellten Schleuderpreise, sicher dem Bankerott entgegen gehen müsse. Als charakteristisches Zeichen der Zeit ist dieser Bankerott durchaus nicht aufzufassen; die dies gethan, stehen eben den Verhältnissen zu ferne.

Wir sind der Ueberzeugung, dafs die Industriellen selbst es in der Hand haben, eine Besserung der Lage herbeizuführen, wenn sie in ihren Verbänden energischer als bisher auf Einschränkung der Production hinwirken. Die Grundlagen hierfür sind gegebene, es ermangelt nur auf der betretenen Bahn muthvoll vorzuschreiten und die speciellen Interessen wenigstens einigermassen dem Gesammtinteresse unterzuordnen. Wächst das Verständnifs für ein solches Vorgehen und für die grofsen Vortheile, die durch dasselbe zu erreichen sind, so dürften manche Werke wohl auch zu der Erkenntnifs gelangen, dafs die Bilanz sich doch noch besser stellen dürfte, wenn man auch einmal ein Geschäft fahren liefse und nicht, wie jetzt, zu jedem Preise zugreift, nur um den vollen Betrieb zu sichern.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:

Flammkohlen	ℳ	5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	»	4,20— 4,50
» feingesiebte	»	— —
Coke für Hochofenwerke	»	7,60— 8,40
» » Bessemerbetrieb	»	8,50— 9,50

Erze:

Rohspath	»	7,20
Gerösteter Spatheisenstein	»	10,20—10,80
Somorrostrof. o. b. Rotterdam	»	11,00—11,75
SiegenerBrauneisenstein, phosphorarm	ℳ	— —
Nassanischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	»	— —

Roheisen:

Gießereieisen Nr. I.	»	48,00—50,00
» » II.	»	46,00
» » III.	»	43,00—45,00
Qualitäts-Puddeleisen	»	41,00—42,00
Ordinäres »	»	37,00—38,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	— —
Westfäl. Bessemereisen	»	47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	»	39,00—41,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	42,00—43,00
Thomaseisen, deutsches	ℳ	37,00—38,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	»	45,50—48,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	48,00—48,50
Luxemburger, ab Luxemburg	»	29,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches			» 90,00—95,00 (Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Bleche, Kessel-	ℳ	— —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	»	— —	
» dünne	»	— —	
Draht, Bessemer- 5,3 mm	»	— —	
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	»	— —	
besondere Qualitäten		— —	

Auf dem englischen Eisenmarkt ist eine Besserung nicht eingetreten. Aus dem Norden von England und Cleveland wird berichtet, dafs der Roheisen-Versandt fortgesetzt sehr unbefriedigend ist, zum Theil infolge der schwächeren Nachfrage aus Schottland, hauptsächlich aber deshalb, weil vom Continent die Bestellungen abnehmen. Die Notirungen der Händler für N. 3 G. M. B. sind auf 29 sh. 3 d. für prompte Lieferung f. o. b. gefallen. — Ebenso ungünstig lauten die Berichte aus Schottland. Seit Anfang des Jahres sind nur 209 000 t Roheisen exportirt worden gegen 249 752 t 1885 und 353 423 t 1883.

Die Gesammtausfuhr von Eisenerzen aus Bilbao betrug während der ersten Hälfte dieses Jahres 1 633 963 t. Auf die einzelnen Länder vertheilt sich dieses Quantum wie folgt:

Grofsbritannien	1 155 553 t
Deutschland	227 256 t
Frankreich	167 692 t
Belgien	80 359 t
New-York	3 103 t
zusammen	1 633 963 t

In den Vereinigten Staaten gestalten sich die Aussichten, namentlich für das Herbstgeschäft, ziemlich erfreulich; leider lauten die Ernteberichte nicht ganz zufriedenstellend, auch sind die Arbeiterunruhen noch nicht beendigt. —

Stahlschienen werden meistens zu 34 bis 35 Dollars per Tonne verkauft. Eine Ordre auf 3000t Schienen für die Michigan-Central-Linie wird von einer englischen Firma ausgeführt.

H. A. Bueck.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniss.

Klein, Aug., Amalienhütte bei Laasphe.
List, K., Dr., Gewerbeschul-Oberlehrer a. D., Oldenburg (Grossh.), Roonstrafse 6.
Müller, Carl, Ingenieur, in Firma Bleichsteiner & Müller, Eisen- und Stahlwaarenfabrik in Deutsch-Feistritz, Steiermark.

Neue Mitglieder:

Grah P., in Firma Sundwiger Eisenhütte, Gebr. von der Becke & Co. in Sundwig.
Hollender, Heinrich, Director der Zeche Holland bei Wattenscheid.
Mathesius, W., Ingenieur, Hörde.
Pottgiefser, H., Ingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.

Bücherschau.

Mittheilungen der Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien am eidg. Polytechnikum in Zürich. 3. Heft: Methoden und Resultate der Prüfung von Eisen und Stahl und anderer Metalle. Zusammengestellt von L. Tetmajer. Mit 8 Tafeln und 38 Textfiguren. Commissions-Verlag von Meyer & Zeller in Zürich.

Der Standpunkt, welchen der auf dem Gebiete der Materialienprüfung verdiente Verfasser einnimmt, ist unseren Lesern durch die zahlreichen, von uns meistens aus der schweizerischen Bauzeitung abgedruckten Abhandlungen hinlänglich bekannt. Das vorliegende Buch ist eine weitere Ausführung einer im Jahre 1883 vom schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein herausgegebenen Broschüre über einheitliche Nomenclatur und Classification von Bau- und Constructionsmaterialien. Es enthält eine kurze Beschreibung der Methoden und Hülfsmittel der Untersuchungen. Mittheilungen über den Einfluss der Form und der Abmessungen der Normalstäbe auf das Resultat der Qualitätsbestimmung, Werth der Zerreifsprobe zur Qualitätsbestimmung der Metalle, über die Nomenclatur von Philadelphia und Vorschläge zu einer neuen Classification des kohlenstoffhaltigen Eisens.

Hinsichtlich der letzteren wollen wir nur andeuten, dafs der Verfasser das kohlenstoffhaltige Eisen nach der Verwendungsart und der physicalischen Beschaffenheit classificiren will. Als Hauptgruppen hat er dabei im Auge: I. Constructionsmaterialien, II. Eisenbahnmaterialien, III. specielle Handelsmaterialien. Gruppe I soll alle im Maschinen-, Brücken-, Hoch-, Dampfkesselbau, bei Leitungsrohren, Drahtseilen u. s. w. verwendeten Eisensorten, Gruppe II alle Eisenbahnoberbau-Material und vom rollendem Material die Wagenachsen und Bandagen, und Gruppe III die unter I und II nicht aufgeführten Eisensorten umfassen. Wir werden auf die Vorschläge voraussichtlich in einer späteren Ausgabe zurückkommen. —

Die dann folgenden Resultate der Festigkeitsproben mit Constructionsmaterialien enthalten: Versuche mit schweifs- und flufseisernen Drahtseilen, Werth des Thomasflufsschmiedeisens als Constructionsmaterial (Siehe die ausführliche Wiedergabe in »Stahl und Eisen« 1885, Seite 445), Versuche über die Abnahme der Zugfestigkeit von Drahtseilen und einzelnen Drähten infolge der Biegung, Prüfung der Kettenglieder der Freiberger Drahtseilbrücke, Resultate der Prüfung der Materialqualität und der Scheerfestigkeit des Nieteisens, desgl. einiger Constructionsbleche, Einflufs der Lochung auf die Festigkeitsverhältnisse von Flufs- und Schweifseisen (Siehe Seite 173 d. J.), Versuche über die Festigkeit von Nietverbindungen und Resultate einiger Qualitätsproben mit Stab-, Flach-, Rund- und Winkeleisen.

Aus der II. Gruppe, welche Resultate der Festigkeitsproben mit Eisenbahnmaterialien enthält, hat diese Zeitschrift eins der wichtigeren Kapitel, nämlich das über die Anforderungen an Eisenbahnschienen in Betriebe, bereits in Nr. 6, d. J., Seite 408 abgedruckt.

Die Schlufsabtheilung beschäftigt sich endlich noch mit einigen Versuchen mit Bronce und Kupfer.

Die Fülle des gebotenen Materials ist der beste Beweis für den Fleifs des Verfassers, dessen Arbeiten in Deutschland mit grofsem Interesse verfolgt werden.

Vereinigte Eisenbahn-Routen- und Ladeprofil-Karte von Mittel-Europa, gezeichnet von E. Winkler, Transportdirector der Königl. Sächs. Staats-Eisenbahnen. Ausgabe 1886. Preis 2 ℳ 50 ₰. Dresden Adolf Urban.

Die vielfarbige, in übersichtlicher Weise gedruckte Karte ist ein bequemes Mittel für den Comptoirgebrauch, um sich mit einigen Blicken über die äufsersten Abmessungen Klarheit zu verschaffen, welche man den mit der Eisenbahn zu versendenden Stücken geben darf.

Blech und Blechwaaren. Praktisches Handbuch für die gesammte Blechindustrie, für Hüttenwerke, Constructions-Werkstätten, Maschinen- und Metallwaarenfabriken, sowie für den Unterricht an technischen und Fachschulen. Von C. Japing, Ingenieur und Redacteur. Wien, A. Hartlebens Verlag.

Der vorliegende 420 Seiten starke Band trägt die Nr. CXXXX. aus der bekannten chemisch-technischen Bibliothek des A. Hartlebenschen Verlags in Wien. Der Verfasser behandelt in demselben die Blechindustrie in ähnlicher Weise, wie er früher über die Draht- und Drahtwaarenindustrie geschrieben hat. Der Inhalt der einzelnen Kapitel ist folgender: Einleitung; Rohmaterialien und deren Darstellung; Hammer- und Walzwerke; Darstellung der Eisen- und Stahlbleche; Darstellung der Metallbleche; Bezeichnung, Eintheilung und Berechnung der Handelsbleche; Ueber Blechbearbeitung; façonnirte Massenartikel aus Blech; Röhren aus Blech; Kesselschmiederei und Brückenbau.

Digitized by Google

Digitized by Google

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 9. **September 1886.** **6. Jahrgang.**

Alte und neue Hochschulen.

Die Heidelberger Festklänge haben in ganz Deutschland, und selbst über dessen Grenzen hinaus, freudigen Widerhall gefunden.

Unter allen Berichten, die wir lasen, gefielen uns am besten diejenigen von Pierre Giffard im Pariser »Figaro«. Einem Ausländer, namentlich einem Vollblutfranzosen, mufs es sehr schwer fallen, sich in die Eigenart deutschen Studentenlebens zu finden, welches im vollsten Gegensatz zum Treiben im quartier latin steht und das — man mufs gerecht sein — nicht nur Lichtseiten, sondern auch Schattenseiten bietet. Einige Berichterstatter konnten sich deshalb das billige Vergnügen nicht versagen, aus Deutschthümelei, Rauflust, Biertrinken und Schwärmerei ein Zerrbild zu schaffen, das sie den gläubigen Lesern als wahrheitsgetreues Konterfei unserer Musensöhne darboten. Die Muster sind alt und werden immer wieder aufgefrischt. „Die Deutschen und gute Haltung? Man glaube das nicht! In zwei Tagen habe ich 23 junge Dr. Faust zählen können, die unter dem blauen Himmelszelt ihren verliebten Gretchen Treue schwuren und sich dabei ruhig in die Finger schneuzten .... Es ist buchstäblich wahr — die Schnupftücher sind, wie es scheint, allzu neumodisch für solche Spartiaten,“ so schrieb Louis Bresson im »Événement« vor einigen Jahren, als er auf dem Eilzug von Paris nach Moskau zur Kaiserkrönung durch Deutschland fuhr, und ganz ähnlich lauten diesmal wieder desselben Blattes Schilderungen aus Heidelberg.

Auch den Berichterstatter des »Figaro« berührt Manches fremdartig, aber redlich bemüht er sich, in das Wesen der Sache zu dringen, sogar bis zum zwölften Schoppen Bier bringt er es ohne üble Folgen. „So gut ich konnte, habe ich von dieser glänzenden Woche Rechenschaft gegeben, wo die der Wissenschaft gezollten Ehrenbezeugungen sich mit dem Gaudeamus der den Studenten so werthen Schenken verbanden. Alles das liegt wohl ganz aufserhalb unserer französischen Sitten, aber wir sind nicht allein in dieser Welt. Dergleichen Entfaltungen lehren uns, dafs man das nicht vergessen darf,“ sagt er und rühmt an einer andern Stelle die Ruhe und Ordnung, das gesittete Betragen der aus allen Weltgegenden zusammengeströmten Menge und fragt, ob das auch vielleicht in seiner Heimath möglich gewesen: „Man wird mir antworten, dafs die ewige Unbotmäfsigkeit den Grund unseres Nationalgeistes bildet, aber der Vergleich mit diesem weisen und keineswegs schreilustigen Volke ist nicht zu unseren Gunsten.“

Rückhaltlos wird das Schöne, Erhabene des Festes, die Lust und Freude, die Herrlichkeit des Schauplatzes und die hohe künstlerische Weihe des geschichtlichen Zuges anerkannt. Viele deutsche Zeitungsschreiber können daran ein Vorbild nehmen, denn den Chauvinismus trifft man in seiner widrigen Gestalt nicht nur jenseits, sondern auch diesseits des Rheins.

Wenn eine Lehranstalt 500 Jahre lang das geistig Höchste ihrer Zeit vertrat, heute noch blüht und in den Augen der Welt ebenso stolz wie ehemals dasteht, so mögen wir mit Recht jubeln und die Alma mater als Hauptträgerin menschlicher Bildung rühmen. Die Universitäten geniefsen jedoch nicht mehr allein des ehren-

Digitized by Google

vollen Namens der Hochschulen, haben vielmehr in den Polytechniken einen Nebenbuhler erhalten, auf welchen sie noch wohl mit einer gewissen mitleidigen Herablassung blicken, und da darf man fragen, werden die technischen Hochschulen sich dereinst zur Ebenbürtigkeit erheben, wird nach 100 oder 500 Jahren eine derselben ein ähnliches Fest wie die Ruperto-Carola feiern? Wird ihr erster Rector gleich dem ehrwürdigen Marsilius im festlichen Zuge wandeln, anstatt des weiten Talars mit Frack und Cylinderhut bekleidet und geschmückt mit einer bescheidenen Klasse des betreffenden Landesordens? Dann kommen vielleicht die Zuschauer aus der Ferne nicht auf langsamer Eisenbahn heran, sondern segeln mit Windeseile durch die Lüfte und spötteln über die heutigen Trachten und Sitten.

Unsere Erwartungen gehen weiter.

Die Zukunft wird die trennende Kluft zwischen klassischer und realer Bildung überbrücken, zuerst in einem vernünftigen Ausgleich zwischen humanistischem Gymnasium und Realschule. Die Lösung dieser Frage bedingt als nothwendige Folge Schaffung einer einheitlichen Hochschule, einer wahren Universitas für alle gelehrten Stände. Die jetzigen Universitäten besitzen Anatomien, Kliniken, naturwissenschaftliche Sammlungen, physikalische und chemische Laboratorien, Sternwarten u. s. w. vom größten Umfange. Kann man diese nicht durch Zeichen- und Constructionssäle, Mustersammlungen für Architekten, Ingenieure und Mechaniker ergänzen? Der allgemeine mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht würde gemeinschaftlich, der eigentliche Fachunterricht dagegen getrennt ertheilt. Professoren sehen ihre Versetzung von technischen Hochschulen nach Universitäten und von einer kleinen Universität nach einer größeren als Beförderung an. Die hervorragendsten Mathematiker, Astronomen, Physiker und Chemiker der Neuzeit lehrten und lehren an besuchten Universitäten, wir erinnern an Gauß, Wöhler, Liebig, Bunsen, Helmholtz, Hoffmann, Clausius nebst vielen anderen, und gerade der auf diese Wissenschaften besonders angewiesene Techniker soll des fördernden Einflusses der Spitzen seiner Hülfsfächer entbehren? Sachlich bietet eine Verschmelzung wenig Schwierigkeiten; zur jetzigen Studentenzahl der Universitäten würden nur etwa 10 bis 15 % hinzukommen, denn mehr beträgt der Besuch der Polytechniken nicht, von denen überhaupt ein Theil kaum lebensfähig ist und sicher mit der Zeit verschwinden wird. Warum soll ein Redtenbacher, Grashof, G. Schmidt, Tunner, Karmarsch, Zeuner, Reuleaux, Weisbach, Wedding nicht ebenso gut an einer Universität lehren können wie ein Vangerow, Gervinus, Häufser, Virchow, Mommsen, Gneist?

Unsere Herren Assessoren sind nach einer merkwürdigen Staatsordnung zu Allerlei berufen, wovon sie platterdings nicht das Geringste lernen, so z. B. zur Verwaltung der Eisenbahnen, deren Erfindung und Ausbildung lediglich der Technik zu danken ist. Tüchtige Ingenieure in Verbindung mit klugen Kaufleuten haben die Eisenbahnen auf die hohe Stufe ihrer heutigen Entwicklung gebracht; Latein, Griechisch, Pandekten, Institutionen, Rechtsgeschichte, Landrecht, Code Napoléon, Straf- und Civilprocefsordnung u. s. w. sind ganz unbetheiligt dabei, aber auf keiner Universität wird ein Collegium über Eisenbahn-Bau oder -Betrieb gelesen. Wenn wie bisher Juristen hauptsächlich die höheren Stellen des Eisenbahnwesens einnehmen sollen, so werden dieselben auf die Dauer einer gewissen technischen Vorbildung nicht entbehren können.

Die böse Welt behauptet, unsere Durchschnittsmediciner bekümmerten sich um Physik und Chemie gar wenig. Vom Zukunftsarzt wird man das aber sicherlich verlangen, daher eingehende Beschäftigung mit diesen Wissenschaften geboten sein.

Wir sehen, dafs überall die Nothwendigkeit hervortritt, in die chinesische Mauer der Universitäten Bresche zu legen, reale und technische Dinge in den Bereich ihrer Thätigkeit zu ziehen. Andererseits macht sich bei den technischen Hochschulen ein ähnliches Bedürfnifs nach entgegengesetzter Richtung geltend. Das engbegrenzte Gebiet des Fachstudiums genügt nicht mehr, man verlangt nach Vorträgen über Volks- und Staatswirthschaft, Handelsrecht, Gewerbeordnung, Geschichte u. s. w. Eine einheitliche Hochschule beseitigt alle Lücken, befriedigt sämmtliche Wünsche. Den vier alten Facultäten wäre ein wenig Durchkneten mit jüngerem, frischem Sauerteig höchst ersprieflich, uns Technikern ein Hauch der einst weltbeherrschenden humanistischen Richtung auch keineswegs schädlich.

Hochgestellte Staatsleute haben die erziehende Seite des deutschen Studentenlebens, namentlich der Verbindungen, hervorgehoben und sind selbst flotte Corpsburschen gewesen. Die Polytechniken bieten in dieser Beziehung nur einen blassen Abklatsch der Universitäten, während auf einheitlicher Hochschule die Söhne vermöglicher Industrieller bei Schwaben, Saxo-Borussen, Vandalen, Westfalen, Pfälzern und anderen stattlichen Corps richtiges Benehmen und »Comment« an der Urquelle gründlich lernen könnten.

Hoffen wir, dafs bei der tausendjährigen Jubelfeier der ehrwürdigen, berühmten Ruperto-Carola alle wahren Wissenschaften einträchtig, ohne Mifsgunst und Ueberhebung, vertreten sein werden, gleichgültig ob reale oder ideale, wenn sie nur des Menschen Loos verbessern und veredeln.

J. S.

Digitized by Google

Project zu einem Panzerplatten-Walzwerk.

Entworfen von der **Märkischen Maschinenbau-Anstalt** vorm. Kamp & Co. in Wetter a. d. Ruhr, Westf.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXVIII und XXIX.)

Das Project des auf Blatt XXVIII und XXIX dargestellten Panzerplatten-Walzwerks verdankt seine Entstehung einer Aufgabe, welche der Märkischen Maschinenbau-Anstalt von einem grofsen Eisen- und Stahlwerke des Auslandes gestellt worden ist. — Bisher hat die ziemlich umfangreiche und zeitraubende Arbeit einen Erfolg für die Firma nicht gehabt.

Nach der uns gestellten Aufgabe sollte das Walzwerk* hauptsächlich dazu dienen, Panzerplatten bis zu 10000 kg Gewicht und 0,100 m Dicke aus Martinstahlblöcken herzustellen; es sollte ferner so eingerichtet sein, dafs dasselbe, wenn auch nur vorläufig, durch Einsetzen von Verticalwalzen dazu dienen konnte, conische Stahlblöcke seitlich parallel beizudrücken; die Minimalbreite sollte 0,600 m betragen.

Es liegt auf der Hand, dafs dadurch die Construction nicht allein sehr erschwert wurde, sondern dafs auch ein derartig combinirtes Walzwerk unmöglich in vernünftiger Weise ausgenutzt werden kann. Es wurde deshalb auch der zweite Theil der Aufgabe dahin aufgefafst, dafs derselbe späterhin einem besonderen Walzwerke übertragen und nur vorläufig berücksichtigt werden sollte; immerhin führte derselbe jedoch für den Constructeur eine bedeutende Erschwerung herbei.

Das eigentliche Walzwerk ist als schweres Universalwalzwerk construirt mit horizontalen Walzen von 1,000 m Durchmesser, 3,200 m Ballenlänge; sowohl auf der Vorderseite als auf der Rückseite befinden sich verticale Walzen, welche in bekannter Weise vom Kammwalzgerüst aus mittelst Stirnräder und conischer Räder aus Stahl angetrieben werden. Da darauf Bedacht genommen werden mufste, dafs die verticalen Walzen leicht entfernt werden konnten, so sind die äufseren Führungsbalken für die Lager derselben in Hohlgufs und Stahl gedacht und durch durchgehende starke Schrauben mit den Walzständern verbunden. Werden diese Schrauben herausgenommen, so können die äufseren Balken und die verticalen Walzen mit ihren Lagern entfernt werden, während die inneren Balken sitzen bleiben und als Distanzschrauben zwischen den beiden Walzständern dienen. Nach Entfernung der verticalen Walzen lassen sich zwei horizontale Leitrollen einlegen und dadurch der Rollgang des Walzwerks vervollständigen. Es ist hier zu bemerken, dafs diesen Leitrollen eine zweckmäfsigere Lage hätte gegeben werden können, wenn die verticalen Walzen hätten unberücksichtigt bleiben können.

Die Anstellung der Druckschrauben für die horizontalen Walzen ist mittelst einer kleinen Reversirmaschine bewerkstelligt, welche ihre Kraft mittelst einer Kette auf die Stellvorrichtung überträgt; die Anstellung der Druckschrauben für die verticalen Walzen geschieht von Hand und zwar während des Walzens nur auf je einer Seite.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit mufste dem Rollgang zugewendet werden, da derselbe fähig sein mufste, nicht allein die schweren Blöcke zu transportiren, sondern auch die beim Walzen entstehenden Stöfse anzuhalten. Es wurden deshalb die sehr starken Rollen mit kräftigen Wellen ausgerüstet und der Antrieb derselben zur Hälfte von der einen, zur Hälfte von der andern Seite bewerkstelligt. Dadurch wurde es möglich grofse schwere Schrägräder zum Betriebe anzuwenden, die aufserdem in Stahlgufs gedacht waren. Diese Räder wurden so weit von den Rollen entfernt gelegt, dafs zwischen Rädern und Rollen eine starke Plattform von 2,500 m Breite angebracht werden konnte, die, durch starke Böcke unterstützt, so stark ist, dafs der Block, im Falle er durch irgend einen Zufall von den Rollen abläuft, hier Unterstützung finden kann. Die Plattformen dienen aufserdem zur Aufnahme der das Walzwerk bedienenden Arbeiter; zum Schutze dieser Arbeiter sind sämmtliche Räder durch einen Schirm überdeckt.

Grofser Werth wurde seitens der Auftraggeber darauf gelegt, den Block während der Walzarbeit in horizontaler Richtung nicht allein um kleine Winkel, sondern bis zu 90° zu wenden. Um dies bewerkstelligen zu können, wurden vier hydraulische Prefscylinder angebracht, deren Stahlplunger oben conisch auslaufen. Denkt man sich das Walzstück durch einen dieser Kolben einseitig etwas weniges von den Rollen abgehoben und dann den Rollgang langsam in Bewegung gesetzt, so wird sich die Platte um diese Spitze drehen. Es wird Aufgabe des Maschinisten sein, von den vier Spitzen jedesmal diejenige auszusuchen und anzuwenden, welche dem beabsich-

* Ich habe bisher derartige nicht ausgeführte Projecte nicht der Oeffentlichkeit übergeben, und wenn es diesmal geschieht, so folge ich darin lediglich dem Wunsche des Herrn E. Schrödter, der die Arbeit bei uns gesehen hat und dieselbe nicht gern in unseren Mappen begraben wissen wollte. *A. T.*

Digitized by Google

tigten Zwecke am besten entspricht; es ist aber klar, dafs durch Anwendung verschiedener Spitzen und durch Rück- und Vorwärtsfahren die Platte nicht allein jeden Winkel gegen die Walze annehmen, sondern auch parallel mit der Walze auf dem Rollgang verschoben werden kann.

Einen Haupttheil der Aufgabe bildete die Vorschrift, die Platte oder den Block auch in verticaler Richtung wenden zu können, derart, dafs die Platte vollständig umgekehrt, also die obere Seite nach unten gelegt werden konnte. Es wurde diese Vorschrift ganz besonders betont, da es nur dadurch möglich werde, sich von der vollständigen Untadelhaftigkeit des Walzstückes zu überzeugen. Selbstredend sollte diese Manipulation rasch von statten gehen.

Es wurden zu diesem Zwecke vier hydraulische Cylinder auf einem Blechgerüst über dem Walzwerk projectirt; zwei und zwei Plunger wirken zusammen auf eine gemeinschaftliche Kette, so dafs also zwei Schlingen entstehen, welche durch die Zwischenräume des Rollganges durchhängen. Denkt man sich die Schlingen durch Haken auseinander gehalten, so kann das umzuwendende Stück mittelst des Rollganges in diese beiden Schlingen eingeführt werden, wobei nur darauf geachtet werden mufs, dafs der Schwerpunkt ziemlich genau in der Mitte zwischen beiden Schlingen zu liegen kommt. Vor Beginn der Manipulation mögen die beiden linksseitigen Plunger nahezu ihren höchsten Stand, wie punktirt, die beiden rechtsseitigen dagegen ihren tiefsten Stand einnehmen. Wird nun Druck gegeben, so hebt sich das Walzstück zunächst gleichmäfsig in die Höhe, bis die linksseitigen Kolben ihren höchsten Stand erreicht haben; alsdann gehen die rechtsseitigen Plunger weiter und wenden nunmehr das Stück um 90°, so dafs dasselbe sich vertical stellt. Läfst man nun beide linksseitigen Plunger sinken, so wendet sich das Stück um weitere 90° und schwebt wieder in geringer Höhe über dem Rollgang; mittelst aller vier Plunger kann dann zuletzt das Stück wieder sanft auf den Rollgang aufgelegt werden. Wie das Stück mittelst des Rollganges nunmehr aus den Schlingen ausgefahren und die Ketten durch Hochstellen sämmtlicher vier Plunger aus dem Bereiche der Rollen gebracht wird, bedarf weiter keiner Erklärung. Sämmtliche acht Stück hydraulische Cylinder werden von einem gemeinschaftlichen Steuertisch aus dirigirt; neben diesem Steuertisch befindet sich die kleine Zwillings-Reversirmaschine, welche den Rollgang antreibt, so dafs der Maschinist sowohl die Maschine als den Steuertisch bedienen kann.

Zum Antriebe des ganzen Walzwerks wurde eine Reversirmaschine projectirt mit Dampfcylinder von 1,200 m Durchmesser, 1,250 m Hub mit einem Uebersetzungsverhältnifs in den Stirnrädern von 1 : 2,5. Die Stirnräder sollten Winkelzähne erhalten und aus Stahl angefertigt werden.

Wetter, im August 1886. *Alfred Trappen.*

Ueber Darstellung schmiedbaren Eisens aus den Erzen.

Von **A. Ledebur,** Professor an der Bergakademie zu Freiberg in S.

Jahrtausende hindurch kannten die Völker der Erde nur eine Eisengattung: schmiedbares Eisen, welches aus Erzen erzeugt wurde. In den meisten Ländern dienten niedrige Schachtöfen zur Darstellung desselben. Sie wurden mit Kohlen gefüllt, das Erz darauf gebracht, dann liefs man die Kohlen niederbrennen, sei es bei natürlichem Luftzuge, sei es — bei den mehr vorgeschrittenen Völkern — unter Anwendung eines Gebläses; am Boden des Ofens fand sich alsdann das »Stück« und die Schlacke, letztere reich an unreducirtem Eisen. Wollte man Stahl erzeugen, so bedurfte man einer gröfseren Menge von Kohlen und reinerer, wenn möglich manganhaltiger Erze, die Schlacke aber war eisenärmer. Die hier und da vorgefundenen Spuren einer uralten eisenhüttenmännischen Thätigkeit zeigen uns, dafs im grofsen und ganzen das Verfahren damals das nämliche war wie noch heute bei den Naturvölkern; vorgefundene Stücköfen aus der Römerzeit besitzen eine auferordentliche Aehnlichkeit mit den Stücköfen, wie sie noch in der Jetztzeit von den Eingeborenen Ostindiens, Innerafrikas und anderer Länder zur Eisendarstellung benutzt werden. In den Einzelheiten des Ofenbaues und des Betriebsverfahrens wird man natürlich zahlreiche Abweichungen auffinden können; das Wesentliche des Verfahrens aber ist überall in der nämlichen Weise ausgebildet worden, auch wenn die verschiedenen hier in Betracht kommenden Völker niemals miteinander in Berührung gekommen sind.

Nur im ersten Augenblicke kann vielleicht dieser Umstand auffällig erscheinen. Die Natur hat ihre Gesetze aufgestellt, auf denen auch die Abscheidung des Eisens aus den Erzen beruht. Der Umstand, dafs die Eisenerze in chemischer Beziehung sämmtlich insofern Uebereinstimmung zeigen, als sie ausnahmslos Eisensauerstoffver-

Digitized by Google

bindungen sind, und dafs den Naturvölkern nur ein einziger zur Zerlegung dieser Eisensauerstoffverbindungen geeigneter Körper, die Holzkohle, zur Verfügung steht, diese Zerlegung aber nur in ziemlich hoher Temperatur möglich ist, schlofs von vornherein eine grofse Mannigfaltigkeit der Methoden zur Eisendarstellung aus. Je einfacher die für den Betrieb zur Benutzung stehenden mechanischen Hülfsmittel waren, desto gröfser mufste die Uebereinstimmung hinsichtlich der Ausführung des Verfahrens sein.

Sowohl die erwähnten Schacht- oder Stücköfen als die bei einigen Völkern eingeführten Rennfeuer werden ursprünglich aus der allerrohesten Form der Eisendarstellung hervorgegangen sein: einer flachen Grube, in welcher ein mächtiges Holzkohlenfeuer entzündet wurde, um dann eine kleine Menge Erze in demselben niederschmelzen zu lassen. Man fand, dafs für eine regelmäfsige Eisendarstellung eine Umfassung des Feuers zweckmäfsig sei, dafs aber eine Verbrennung innerhalb derselben nur stattfinden könne, wenn unten Luftlöcher angebracht und der Durchmesser nicht zu reichlich bemessen war; so entstand der Stückofen mit natürlichem Luftzuge, wie er noch jetzt hier und da bei Naturvölkern im Gebrauche sein soll. Das Herausholen des »Stücks« aus einem engen Ofen aber ist immerhin umständlich und bei unvollkommener Einrichtung des Ofens jedenfalls nicht ohne häufige Beschädigung desselben zu bewirken; so wird man es, nachdem man Gebläse erfunden hatte, vielfach bequemer gefunden haben, die Feuereinfassung niedrig und weit im Durchmesser zu bauen, so dafs man von oben her leicht bis auf den Boden gelangen konnte, und den Wind durch eine geneigte Düse über den Rand hinweg in die Kohlen zu führen; und es entstand das Rennfeuer, während man anderwärts die Stücköfen mit Luftzuführung von unten beibehielt, durch Anwendung eines Gebläses aber die Möglichkeit erlangte, sie höher und weiter als früher zu bauen.

Als man nun in den gröfseren mit Gebläse betriebenen Stücköfen zufälligerweise einmal das Verhältnifs des Brennstoffes zum Erze etwas zu reichlich nahm oder auch vielleicht versuchen wollte, den Stückofen ununterbrochen zu betreiben, indem man frische Holzkohlen und Erze nachschüttete, erhielt man Roheisen. Jedenfalls ist die Erfindung der Roheisendarstellung nicht ein einziges Mal, sondern verschiedentliche Male gemacht worden; schon Aristoteles erwähnt, dafs mitunter bei der Eisendarstellung vollständig flüssiges Metall erfolge, welches erst durch wiederholtes Umschmelzen brauchbar werde; und in den alten Schlackenhalden Kärnthens sind verschiedentlich Roheisenstücke gefunden worden. Eine regelmäfsige Roheisendarstellung aber konnte erst Platz greifen, als man gelernt hatte, das Roheisen zu Gufswaaren zu verarbeiten.

Der Umstand aber, dafs in der Giefserei eine grofse Menge von Abfällen entstanden, und dafs auch nicht alles gewonnene Roheisen sich stets vergiefsen liefs, zwang zu Versuchen, dasselbe durch einen Umschmelzprocefs zu »reinigen« und dadurch in schmiedbares Eisen zu verwandeln. Unbekannt mit den chemischen Eigenthümlichkeiten der Eisensorten und Eisendarstellungsmethoden, betrachtete man auch die Abscheidung des Eisens aus den Erzen als eine Art von Reinigungsprocefs der letzteren; es war natürlich, dafs man versuchte, dieselben Oefen und die gleichen Arbeiten für die Verarbeitung des Roheisens zu benutzen, welche bis dahin für die Erzverarbeitung gedient hatten. Als wenig geeignet erwies sich der Stückofen; vollkommen gelang das Verfahren bei wiederholtem Umschmelzen im Rennfeuer. Dieselben Vorrichtungen, welche bisher einem Reductionsprocesse gedient hatten, wurden nun für den Oxydationsprocefs benutzt. Dafs dieses möglich war, kann nur im ersten Augenblicke überraschen. Jeder Eisenhüttenmann wird die Erklärung dafür leicht finden. Da man aber den Unterschied in dem chemischen Verlaufe des Processes, je nachdem man Roheisen oder Erze als Material benutzte, nicht kannte, behielt man dieselben Benennungen für die allgemeinen Vorgänge bei beiden Verfahrungsweisen bei; Frischen hiefs allgemein die Darstelluug schmiedbaren Eisens, und erst in neuester Zeit hat man mehr und mehr diese Bezeichnung auf die Verarbeitung von Roheisen auf schmiedbares Eisen beschränkt.

Je mehr der Hochofenbetrieb vervollkommnet wurde, desto vortheilhafter fand man es, erst die Erze auf Roheisen zu verarbeiten und dieses in schmiedbares Eisen umzuwandeln, als den älteren und scheinbar einfacheren Weg der Darstellung schmiedbaren Eisens aus den Erzen einzuschlagen. Bekanntlich ist in der Jetztzeit dieses sogenannte unmittelbare Verfahren der Eisendarstellung auf wenige Länderstriche beschränkt, wo der Eisenbedarf nicht grofs, die Kosten für Brennstoff und Erze niedrig sind.

Dennoch haben die Versuche und Vorschläge zur Einführung neuerer, zweckmäfsigerer Verfahrungsweisen zur Darstellung schmiedbaren Eisens aus den Erzen nicht aufgehört. Jedes Jahr bringt Berichte über solche neue »Erfindungen«, mitunter in so glänzenden Farben, dafs mancher etwas sanguinisch Veranlagte nun schon sicher zu sein glaubt, abermals vor einer neuen entscheidenden Wendung im Eisenhüttenbetriebe zu stehen. Ich glaube die Ansicht aussprechen zu dürfen, dafs es besser wäre, wenn die Fachliteratur etwas vorsichtiger bei der Besprechung solcher neuen »Erfindungen« zu Werke ginge.

Könnte man zusammenrechnen, welche Sum-

Digitized by Google

men in den letzten drei Jahrzehnten auf die Lösung der Aufgabe, schmiedbares Eisen aus den Erzen darzustellen, verwendet worden sind, es würde ein erschreckend hoher Betrag sich ergeben. Dennoch sind wir, soweit meine Kenntnifs reicht, dem Ziele nicht näher gekommen. Jene Geldsummen sind vergeblich aufgewendet worden, und diese Thatsache ist vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus zu beklagen. Sie mahnt uns sowohl zum Nachdenken darüber, ob wohl eine gegründete Aussicht dafür vorhanden ist, dafs jenes Ziel in befriedigender Weise sich erreichen lassen wird, als zur Vorsicht gegenüber den oft verlockenden Vorschlägen der »Erfinder«. Ich wage zu behaupten, dafs viele jener Mifserfolge vermieden worden sein würden, wenn man, bevor man Zeit und Geld an Versuche wandte, ernstlicher, als es geschehen zu sein scheint, sich über die Wahrscheinlichkeit des Erfolges Rechenschaft gegeben hätte. Wenn z. B. auf Seite 465 dieses Jahrganges von »Stahl und Eisen« die Behauptung aufgestellt ist, der sogenannte Bullprocefs berücksichtige alle wissenschaftliche Kenntnisse über die Vorgänge des Hochofenprocesses, so hat mich diese Aeufserung überrascht; ich selbst hatte, als ich den ersten Bericht über das Verfahren las, den Gedanken, dafs der Erfinder doch mit den Vorgängen bei der Reduction von Eisenerzen und der Einwirkung von Verbrennungsgasen auf metallisches Eisen recht wenig vertraut sein müsse; und meinen Bedenken gegen die Anwendbarkeit des Processes habe ich bereits in meinem Handbuche der Eisenhüttenkunde auf Seite 838 bestimmten Ausdruck gegeben. Auch in »Stahl und Eisen« 1882, Seite 326 sind von einem andern Eisenhüttenmanne verschiedene zutreffende Einwände gegen die Zweckmäfsigkeit des Bullschen Verfahrens erhoben worden.

Niemand wird bestreiten, dafs nach den zahlreichen mifsglückten Versuchen, schmiedbares Eisen in lohnender Weise aus den Erzen zu gewinnen, es wünschenswerth ist, allzu sanguinische Hoffnungen auf das Gelingen dieser Aufgabe etwas herabzustimmen; oder dafs wenigstens in jedem einzelnen Falle das Für und Wider der gemachten neuen »Erfindungen« gründlicher geprüft werden sollte, als es bis jetzt im allgemeinen geschehen zu sein scheint. Zahlreiche Abhandlungen in gewerblichen Blättern haben im Laufe der Jahre die Anstellung solcher Versuche befürwortet oder die angeblich hier oder da erlangten günstigen Erfolge geschildert; nur sehr vereinzelt hat sich ab und an auch einmal eine Stimme hören lassen, um die Bedenken hervorzuheben, welche gegen solche Bestrebungen sich geltend machen lassen*. Die Frage scheint also bislang ziemlich einseitig behandelt worden zu sein; man soll aber von jedem Dinge auch die Kehrseite betrachten. Es sei deshalb gestattet, die Gründe darzulegen, welche mich persönlich mit Mifstrauen gegen alle Versuche, neuere Verfahrungsweisen zur Darstellung schmiedbaren Eisens aus Erzen einzuführen, von vornherein erfüllen.

Es sind hauptsächlich zwei Eigenschaften des Eisens, welche die Herstellung kohlenstoffarmen, also schmiedbaren Eisens aus Erzen erschweren: seine Leichtoxydirbarkeit durch Kohlensäure und Wasserdampf in derjenigen Temperatur, in welcher die niedrigste Oxydationsstufe des Eisens, das Oxydul, durch reducirende Körper — Kohle, Kohlenoxyd, Wasserstoff — überhaupt zerlegbar ist; und die starke Neigung des Eisens, sich mit Kohlenstoff zu legiren.

Jene Leichtoxydirbarkeit des Eisens läfst es meines Erachtens als ein Unding erscheinen, Gase — wie schon mehrfach vorgeschlagen ist und meines Wissens auch ursprünglich bei dem sogenannten Bullprocesse beabsichtigt war — gleichzeitig als Heiz- und Reductionsmaterial zu benutzen. Denn wenn Gase zur Entwicklung der erforderlichen Temperatur verbrannt werden, so entsteht immer Kohlensäure und Wasserdampf, man mag gewöhnliche Generatorgase (Luftgas), Wassergas oder Kohlenwasserstoffe als Heizmaterial benutzen. Nur ein sehr grofser Ueberschufs unverbrannt bleibender Gase würde die Möglichkeit gewähren, diesen Heizprocefs durchzuführen, ohne dafs vorhandenes metallisches Eisen oxydirt oder die Reduction von Eisenoxydul unmöglich gemacht würde. Genaue Ermittelungen, wie grofs dieser Ueberschufs sein mufs, liegen nicht vor; jedenfalls wächst er mit der Temperatur. Professor Åkerman hat ermittelt, dafs in einer Temperatur von 850 bis 900 Graden, der niedrigsten Temperatur, in welcher überhaupt Reduction von Eisenoxydul zu metallischem Eisen möglich ist, auf jedes Raumtheil Kohlenoxyd, welches als Reductionsmittel wirkt, mindestens die doppelte Raummenge Kohlenoxyd im unverbrannten Zustande verharren mufs, wenn Reduction stattfinden soll;** Bell fand, dafs in einer nahe an Weifsgluth grenzenden Temperatur metallisches Eisen oxydirt wird, wenn die Menge der Kohlensäure gleich der des Kohlenoxyds in dem Gasgemenge ist, und dafs Reduction von Eisenoxydul zu metallischem Eisen in derselben Temperatur nicht mehr möglich ist, wenn die Raummenge der Kohlensäure sich zu der des Kohlenoxyds wie 11 : 100 verhält.** Angenommen, dafs

* Hierher gehört vornehmlich L. Bell, welcher in seinen »Principles of the manufacture of iron and steel« vom rein praktischen Standpunkte aus den Hochofenbetrieb gegenüber den Processen zur unmittelbaren Eisendarstellung vertheidigt (Seite 39 ff).

* »Stahl und Eisen« 1883, Seite 149.

** »Principles of the manufacture of iron and steel«, p. 66.

Digitized by Google

letztere Ziffern richtig seien, so heifst das offenbar mit anderen Worten: wenn Kohlenoxyd als Heizmaterial dienen soll, um das bereits reducirte Eisen auf eine an Weifsgluth grenzende Temperatur zu erhitzen (wie es erforderlich sein würde, wenn man Schweifseisen erzeugen will), müfsten für jeden Raumtheil Kohlenoxyd, welches für diesen Zweck verbrannt würde, etwa 10 Raumtheile Kohlenoxydgas im unverbrannten Zustande verharren, um die entstehende Kohlensäure zu verdünnen und ihre Oxydationswirkung auf das Eisen aufzuheben. Will man Flufseisen erzeugen, wozu eine noch weit höhere Temperatur erforderlich sein würde, so würde auch jenes Verhältnifs noch ungünstiger sich gestalten. Dieser grofse erforderliche Ueberschufs von Kohlenoxydgas aber erhöht nicht allein den Brennstoffverbrauch, sondern — was in diesem Falle noch wichtiger ist — er selbst mufs auf die erforderliche Temperatur erhitzt werden, d. h. er verbraucht Wärme, und wirkt somit als Ballast, welcher die Erzielung jener Temperatur erschwert oder ganz unmöglich macht. Selbst angenommen, dafs man imstande wäre, reines Kohlenoxydgas — ohne Beimengung von Kohlensäure oder Stickstoff — darzustellen und für jenen Procefs zu verwenden, so würde es, wie sich unschwer nachweisen läfst, ohne starke Vorwärmung desselben gar nicht möglich sein, die nur zur Schweifseisenerzeugung nothwendige Temperatur hervorzubringen, sofern eben jenes Verhältnifs des verbrennenden Gases zum unverbrannt bleibenden inne gehalten wird; vollständig unmöglich wird die Erreichung des Ziels, wenn das Kohlenoxydgas noch Stickstoff und Kohlensäure in den Verbrennungsraum mitbringt. Auch wenn man Bells Ziffern für den nothwendigen Kohlenoxydgas-Ueberschufs als zu hoch gegriffen betrachtet — was indefs meiner eigenen Anschauung nicht entspricht — ergiebt sich auch bei ziemlich starker Verriagerung derselben immer noch die erwähnte Schwierigkeit für Erzeugung der erforderlichen Temperatur.

Wie hoch bei Verwendung von Wasserstoff als Heizmittel der Ueberschufs desselben in verschiedenen Temperaturen sein mufs, damit nicht durch den entstehenden Wasserdampf Eisen oxydirt werde, darüber scheinen noch weniger Ermittelungen als über das Verhalten des Kohlenoxyds und der Kohlensäure vorzuliegen. Bei der kräftig oxydirenden Einwirkung, welche Wasserdampf schon in dunkler Rothgluth auf metallisches Eisen ausübt, läfst sich mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs hier der erforderliche Ueberschufs annähernd gleich grofs wie bei Benutzung von Kohlenoxyd als Heizmaterial sein mufs. Unter solchen Verhältnissen würde, wie sich leicht nachrechnen läfst, eine Vorwärmung des Wasserstoffs und der Verbrennungsluft auf etwa 800° C. nothwendig sein, um Temperaturen hervorzubringen, wie sie zur Darstellung von Schweifseisen nothwendig sind. Reines Wasserstoffgas steht uns aber so wenig als reines Kohlenoxydgas für gewerbliche Zwecke zur Verfügung; Wassergas, das einzige im grofsen verfügbare Material, welches gröfsere Mengen Wasserstoff enthält, ist stets von einer gewissen Menge Kohlensäure begleitet; dadurch steigert sich natürlich der erforderliche Gasüberschufs und zugleich die Schwierigkeit, die erforderliche Temperatur zu erzeugen.

Es folgt hieraus, dafs weder Luftgas noch Wassergas noch irgend ein anderes Brenngas zur Darstellung von Eisen — es mag Roheisen oder schmiedbares Eisen sein — aus Erzen geeignet ist, wenn nicht ein anderer Brennstoff, die Kohle, zu Hülfe genommen wird. Gerade der Umstand, dafs bei der Verbrennung fester Kohle zu Kohlenoxydgas die zur Durchführung von Eisenschmelzprocessen nothwendige Temperatur erzeugt werden kann, ohne dafs eine oxydirend wirkende Gasatmosphäre entsteht, erhebt dieselbe ja zu dem einzig benutzbaren Brennstoffe für den grofsartigsten aller Reductionsprocesse, den Hochofenprocefs.

Die Erfahrung bestätigt denn auch diese von mir aufgestellte Behauptung. In den vor einigen Jahren in englischen Zeitschriften veröffentlichten Berichten über den Betrieb des Büllofens* fand sich die Bemerkung, dafs man es zweckmäfsig gefunden habe, mit den Erzen etwas Koks zu gichten, und dafs der Kokssatz vermehrt werde, wenn der Ofen kalt werde. Das heifst also mit anderen Worten: Durch Gasheizung allein war es nicht möglich, die erforderliche Temperatur hervorzubringen, ohne die Reduction unmöglich zu machen.

Benutzt man nun aber Kohle statt oder neben den Gasen als Heiz- und Reductionsmaterial, so entsteht eine neue Schwierigkeit. Die Neigung des Eisens, sich mit Kohle zu legiren, ist eine so starke, dafs wir vollständig kohlenstofffreies Eisen bekanntlich gar nicht darstellen können, so lange wir Kohle — oder selbst Kohlenoxydgas — als Reductionsmittel benutzen. Ein Erzstück, längere Zeit mit glühender Kohle in Berührung, wird äufserlich schon in kohlenstoffreiches Eisen umgewandelt sein können, während der Kern noch sauerstoffhaltig ist; eine vollständige Reduction ist nicht möglich, ohne dafs ein reichlich mit Kohlenstoff legirtes Eisen entsteht. Schmiedbares Eisen läfst sich also nur darstellen, indem man unvollständige Reduction walten läfst, d. h. einen Theil des Eisengehalts der Erze opfert und in die Schlacke führt. Hierdurch entstehen nun jene Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des erfolgenden Eisens

* Einen Auszug aus jenen Berichten mit kritischen Bemerkungen brachte, wie schon erwähnt wurde, »Stahl und Eisen« 1882, Seite 325.

Digitized by Google

und der Schlacken, welche ich schon in einer früheren Abhandlung (»Stahl und Eisen« 1884, Seite 253) darzulegen versucht habe: je kohlenstoffärmer das erfolgende Eisen werden soll, desto mehr Eisen geht in die Schlacken. Diese Beziehungen bleiben ganz dieselben, ob man im Schachtofen, Rennfeuer oder, wie es W. Siemens zehn Jahre hindurch gethan hat, im Flammofen die Erze verhüttet; und diese Thatsache liefert eine genügende Erklärung für die grofse Aehnlichkeit der Zusammensetzung aller der bei diesen Verfahrungsweisen entstandenen Schlacken, sie mögen vor 1000 Jahren in den allereinfachsten Stücköfen oder in der Jetztzeit in nordamerikanischen Rennfeuern oder endlich im Siemensofen entstanden sein. Gröfsere Schwankungen in der Zusammensetzung dieser Schlacken sind nur veranlafst durch die Menge der in den Erzen auftretenden fremden schlackenbildenden Körper (welche die Schlackenmenge vermehren, den Procentgehalt des Eisens in der Schlacke aber naturgemäfs niedriger erscheinen lassen), durch den Kohlenstoffgehalt des erfolgenden Eisens und die Temperatur. Diese Abhängigkeit des Eisengehalts der Schlacke von dem Kohlenstoffgehalte des dargestellten Eisens läfst sich nach der einen Richtung hin bis zum Hochofenprocesse, in der andern Richtung bei allen Frischprocessen, und auch beim Martinprocesse verfolgen. Verschiedene Beispiele auch hierfür habe ich in der oben erwähnten Abhandlung über die chemische Zusammensetzung der Schlacken gegeben.

Die Darstellung schmiedbaren Eisens aus Erzen bei Berührung mit Kohle und unmittelbarer Erhitzung durch verbrennende Kohle ist also nur zu ermöglichen durch Preisgeben einer beträchtlichen Menge des Gesammteisengehalts der Erze; und dieser Umstand, dessen wirthschaftliche Bedeutung offenbar mit dem Eisenbedarfe der Erde zunimmt, bildet den Todeskeim, den auch jedes neugeborene, für jenen Zweck bestimmte Verfahren schon ins Leben mitbringt.

Ein einziges Mittel giebt es, jene Klippe zu umschiffen: Einpacken des Erzes mit nur so viel Kohle, als zur Sauerstoffentziehung nothwendig ist, in Behälter, welche von aufsen erhitzt werden, bis aller Erzsauerstoff und alle Kohle sich zu Kohlenoxyd vereinigt haben. Chenot war wohl der erste, welcher das Verfahren im grofsen anwendete; verschiedene andere Erfinder haben später denselben Gedanken verfolgt. Damit aber jene gegenseitige Einwirkung vollständig sei, ist ein lange fortgesetztes Glühen erforderlich, welches einen entsprechend grofsen Brennstoffaufwand erheischt; und die Gröfse der Erzstücke darf nur gering sein. Der Leser kennt genugsam die sonstigen Uebelstände, welche sich bei jenem Verfahren der Eisendarstellung ergeben haben und dazu mitwirkten, es als ungeeignet erscheinen zu lassen.

Wenn bei allen anderen Verfahren, wie oben ausgeführt wurde, der Eisenverlust im umgekehrten Verhältnisse zu dem Kohlenstoffgehalte des erfolgenden Eisens steht, so mufs der Hochofen der vollkommenste Reductionsapparat sein; und die Zusammensetzung der Hochofenschlacken beweist die Richtigkeit dieser Schlufsfolgerung. Der Hochofen ist aber auch derjenige Apparat, welcher die günstigste Ausnutzung des Brennstoffs ermöglicht. Mit weniger als 1 t Kohlenstoff sind wir imstande, 1 t Roheisen darzustellen; Professor Åkerman hat wissenschaftlich nachgewiesen, dafs eine erhebliche Verringerung dieses Brennstoffverbrauches nur noch möglich sein würde, wenn es gelänge, den Wind auf noch höhere Temperaturen, als es bis jetzt möglich ist, zu erhitzen. Das im Hochofen dargestellte Roheisen aber läfst sich ohne Brennstoffaufwand in der Bessemer- oder Thomasbirne in schmiedbares Eisen umwandeln. Es scheint mir undenkbar, dafs ein billigerer, lohnenderer Weg als dieser zur Darstellung schmiedbaren Eisens gefunden werden könnte, und viel wichtiger als die Erfindung neuer Verfahrungsweisen zur Eisendarstellung scheint es mir zu sein, diesen vorhandenen Weg weiter auszubauen und zu vervollkommnen. Das Verblasen des unmittelbar vom Hochofen kommenden Roheisens ohne nochmalige Schmelzung hat bekanntlich immer noch einen »Haken«, wie ja auch bei der Vervollkommnung des Hochofenbetriebes und hinsichtlich der Darstellung eines dem Schweifseisen in jeder Beziehung gleichwerthigen Flufseisens noch manches zu erfinden übrig bleibt. Grau ist nach Goethe alle Theorie, und auch ich kann mich irren. Vorläufig aber stehen die Erfahrungen der Praxis auf meiner Seite. Auch manche in neuerer Zeit veröffentlichte Theorie für die Durchführbarkeit des Bullschen und anderer Processe, die erst auf dem Papiere ihr Leben fristen, schien mir doch eine deutlich graue Farbe zu besitzen.

Digitized by Google

Ueber die V. Eggertzsche Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen.

Von **Dr. Gustav Möller**, mit einer Vorbemerkung vom Geh. Bergrath **Dr. H. Wedding**.

Vorbemerkung.

Obwohl die Probirkunst auf der Ermittelung solcher analytischen Methoden beruht, welche bei möglichst kurzer Zeit zur Ausführung Resultate geben, deren Fehlergrenzen genau bekannt sind, so wird doch der letzte Punkt nicht immer genug beachtet.

Ist z. B. der Schwefelgehalt eines Eisenhütten-Productes vorgeschrieben, so kommt es nur darauf an, mit Sicherheit zu ermitteln, dafs dieser Gehalt nicht überschritten ist; gleichgültig bleibt es, wieviel Schwefel überhaupt in dem Eisen ist. Das Resultat mufs aber in so kurzer Zeit erlangt sein, dafs der eisenhüttenmännische Procefs danach controlirt werden kann, also z. B. beim Bessemern vor der nächsten Hitze.

Für solche Zwecke sind empirisch ermittelte Proben ganz an der richtigen Stelle, wenn sie für jeden Fall eine bestimmte Fehlergrenze nicht überschreiten. Soll z. B. der Schwefelgehalt höchstens 0,1 % sein, so genügt es, zu wissen, dafs der Fehler der Probe 0,01 % erreichen kann, um sich mit dem Resultate von 0,09 zufrieden geben zu müssen.

Da die chemische und physikalische Beschaffenheit des Eisens, z. B. ein gröfserer oder geringerer Mangangehalt, eine gröfsere oder geringere Löslichkeit von erheblichem Einflufs auf die Fehlergrenzen einer Probe sein können, so kann dieselbe Methode, welche sich auf einem Hüttenwerk sehr gut bewährt, für ein anderes nichts taugen.

Aus diesen Gründen ist die genaue Ermittelung aller Fehlerquellen und der Fehlergrenzen in den verschiedenen Fällen durchaus nothwendig, um einer Probe Allgemeingültigkeit zu verschaffen, oder um den Hüttenmann in den Stand zu setzen, ihre Anwendbarkeit für die besonderen Verhältnisse seines Betriebs zu beurtheilen.

Diesen Erwägungen entstammt die sorgfältige Untersuchung, welche Herr Dr. Möller über die Eggertzsche Schwefelmethode in dem Eisenprobirlaboratorium der Kgl. Bergakademie zu Berlin auf meine Anregung ausgeführt hat und deren Resultate in der mir freundlichst gewidmeten, nachstehend in abgekürzter Form abgedruckten Inaugural-Dissertation niedergelegt sind.

Diese Resultate sind meiner Ansicht nach von sehr grofser Bedeutung für alle Eisenhütten, welche bisher Schwefelbestimmungen nach der Eggertzschen Methode ausgeführt haben.

Berlin, im März 1886. *Dr. H. Wedding.*

* * *

Unter den zahlreichen Methoden, deren man sich zur quantitativen Bestimmung des Schwefels im Eisen bedienen kann, ist die von V. Eggertz angegebene die einzige, die mit einer — nach den Angaben des Autors — genügenden Genauigkeit den Vorzug leichter und schneller Ausführbarkeit verbindet.

Dafs diese Methode trotzdem so wenig Eingang gefunden, hat seinen Grund wohl in dem Mifstrauen, mit dem man derselben als einer rein empirisch gefundenen gegenüberstand. Es kommt hinzu, dafs auf Grund von Controlversuchen die Unanwendbarkeit des Verfahrens behauptet worden ist, da genügende Resultate nur für Eisen mit unter 0,04 % Schwefel erzielt werden könnten.* Indessen ist die Methode von anderer Seite auch empfohlen worden.**

Unter diesen Umständen habe ich mir die Aufgabe gestellt, ein möglichst definitives Urtheil über diese Schwefelbestimmung zu gewinnen, indem ich dieselbe nicht nur empirisch controliren, sondern auch durch Untersuchung der bei Ausführung der Probe stattfindenden Vorgänge entweder die Nothwendigkeit oder die Unmöglichkeit richtiger Resultate darthun wollte.

Wegen der genaueren Angaben über die Eggertzsche Methode, die in unseren Lehrbüchern meist nur ganz kurz Erwähnung gefunden hat, verweise ich auf die Originalarbeit die sich in »Jernkontorets annaler« 1860 sowie in dem Buch »Om kemisk profning of jern, jern malmer och brännmaterialier« af V. Eggertz, prof. ch., 1870 findet.*

Zur Lösung meiner Aufgabe führte ich zunächst eine grofse Reihe von Schwefelbestimmungen nach dem Eggertzschen Verfahren aus für Eisensorten, deren wahren Schwefelgehalt ich auf anderm Wege feststellte, um die so zu

* »Berg- und Hüttenm. Zeitg.« 1882, S. 448. A. Tamm (die üblichen Eisenanalysen).

** »Berg- und Hüttenm. Zeitg.« 1879, S. 50. Ledebur.

* Ziemlich ausführliche Uebersetzungen der Originalabhandlung von Eggertz mit nur geringen Abweichungen finden sich: »Berg- und Hüttenm. Ztg.« 1862, S. 88 ff. S. 95 ff. und Dinglers Polyt. Journ. Bd. 164, S. 186.

Digitized by Google

ermittelnden Resultate den weiteren Untersuchungen zu Grunde legen zu können. Als Material dienten mir 7 verschiedene Eisensorten, die ich in der von Eggertz vorgeschriebenen Weise durch ein Sieb mit Oeffnungen von 0,5 mm Weite siebte und dann jede für sich innig mengte. In den so vorbereiteten Eisen, die ich der Bequemlichkeit halber mit den Buchstaben α, β, γ, δ, ε, ζ, η, bezeichnen will, bestimmte ich nun den wahren Schwefelgehalt mittelst der für wissenschaftliche Zwecke als genaueste* empfohlenen Methode, nämlich durch Entwicklung des Schwefels als Schwefelwasserstoff, Oxydation des letzteren zu Schwefelsäure und Wägung des durch Chlorbarium gefällten schwefelsauren Baryts.

Die Bestimmung wurde für jedes Eisen wiederholt angestellt und das Durchschnittsresultat der verschiedenen Bestimmungen gezogen.

Es ergab:

Eisen	α	0,013 %
„	β	0,017 „
„	γ	0,022 „
„	δ	0,036 „
„	ε	0,037 „
„	ζ	0,050 „
„	η	0,115 „ Schwefel.

Die Ausführung der zahlreichen Eggertzschen Proben für diese Eisen fand genau in der von Eggertz vorgeschriebenen Weise statt und unter Anwendung von Blechen aus 75 Theilen Silber und 25 Theilen Kupfer, einer Legirung, die Eggertz selbst an Stelle des von ihm ursprünglich angegebenen** reinen Silbers empfiehlt.

Dafs diese letzten Bleche aus reinem Silber thatsächlich sehr ungeeignet für die Probe sind, hatte mir eine Reihe von Vorversuchen gezeigt, in denen es auf keine Weise gelang, durch Eisen von selbst sehr verschiedenem Schwefelgehalt überhaupt zur Unterscheidung genügend intensive Farben zu erhalten.

Die Resultate der in der oben bezeichneten Weise, also mit den legirten Blechen, ausgeführten Proben waren folgende:

Es konnte auf den Silberblechen stets dann eine gleichmäfsige, in sich homogene Farbe erhalten werden, wenn die Bleche vor dem Versuch sehr sorgfältig gereinigt waren; ich möchte den hierüber von Eggertz gegebenen Vorschriften noch hinzufügen, dafs man gut thut, das Silberblech beim Putzen stets nur seiner Längsrichtung parallel hin und her zu führen, so dafs die durch den feinen Sand hervorgerufenen Schrammen, die das Blech ganz matt machen, ebenfalls alle parallel verlaufen; nur so gelang es mir, in der gröfsten Zahl von Fällen homogene Farben zu erhalten, die dann auch leicht beurtheilt werden konnten. Ganz zu vermeiden war es nicht, dafs bisweilen die Bleche sich fleckig und dann ganz unregelmäfsig färbten; in solchen Fällen waren sie natürlich zur Beurtheilung gar nicht mehr zu verwenden.

Es zeigte sich ferner bei den Versuchen, dafs jedes von den 7 Eisen in wiederholten Proben stets auf dem Silberblech eine und dieselbe, ihm also charakteristische Farbe hervorrief; Abweichungen, die beobachtet werden konnten, waren ganz aufserordentlich gering.

Die einzelnen Eisen ergaben nun folgende Farben:

Eisen

α (0,013 % S.) ein helles Messinggelb;

β (0,017 % S.) goldgelb, das genau der Farbe unserer Goldmünzen glich;

γ (0,022 % S.) goldbraun, das von der vorigen Farbe ganz leicht zu unterscheiden war;

δ (0,036 % S.) tombackbraun mit deutlichem, gleichmäfsig verbreitetem röthlichen Anflug;

ε (0,037 % S.) gleichmäfsig. Tombackbraun ohne jeden röthlichen Anflug und nur wenig dunkler als die Farbe bei γ;

ζ (0,050 % S.) tombackbraun mit röthlichem Anflug, der indessen unverkennbar erheblich heller als der bei δ;

η (0,115 % S.) mattes Stahlgrau.

Jede von diesen Farben bildete sich während der 15 Minuten, indem das Blech zunächst die Reihe der schwächeren Farben durchlief. Bei dem letzten, sehr schwefelreichen Eisen insbesondere ging die Farbe aus dem Tombackbraun mit röthlichem Anflug über in einen immer mehr bläulich röthlichen Ton, dann in reines Stahlblau, endlich Graublau und Stahlgrau.

Aus der Zusammenstellung obiger Versuchsresultate, deren jedes durch zahlreiche Wiederholungen bestätigt wurde, geht hervor, dafs auf den Silberblechen eine genügende Anzahl verschiedener Farben entsteht, um bis zu der stahlblauen Farbe mit Sicherheit die erforderlichen 12 verschiedenen Stufen unterscheiden zu können.

Ein Vergleich der erhaltenen Farben mit der von Eggertz aufgestellten Farbenscala ergiebt, dafs mit Ausnahme von Eisen ζ kein einziges diejenige Farbe hervorbrachte, die es nach jener Scala hätte liefern müssen; die erhaltenen Farben sind sämmtlich zu dunkel. Auch zeigte keines von den im Versuch gefärbten Blechen weder in der Nüance noch in der Helligkeit Uebereinstimmung mit den von Eggertz angegebenen Probelegirungen (85 Cu 15 Zn und 60 Cu 40 Zn); sonach konnte ich mich, um spätere Versuche mit früheren zu vergleichen,

* »Berg- und Hüttenm. Ztg.« 1879, S. 50. (Ledebur.)
** Kerl: »Metallurg. Probirk.« 1882, S. 448.

Digitized by Google

nur der auf den Silberblechen selbst entstandenen Färbung bedienen; es gelang mir, diese Farben, die sich an der Luft verändern, in luftdicht verschlossenen, mit Kohlensäure gefüllten Glasröhrchen unverändert aufzubewahren.

Abgesehen nun von der Abweichung von der Eggertzschen Normalfarbenscala folgen die für die Eisen α bis δ erhaltenen Farben genau dem von Eggertz behaupteten Gesetz der Proportionalität zwischen Schwefelgehalt des untersuchten Eisens und Farbe des Silberbleches; ja, so ausgezeichnet ist diese Proportionalität, dafs einem Gehaltsunterschiede von nur 0,004 % Schwefel ein unzweifelhaft deutlicher Farbenunterschied entspricht. Wie nun die genannten Eisen dem Eggertzschen Gesetz folgen, ebenso unzweifelhaft bilden die 3 Eisen δ, ε, ζ, miteinander verglichen, eine unbestreitbare Ausnahme von demselben; die Abweichung ist so bedeutend, dafs man von einer Farbe ausgehend, auf Grund der andern den Gehalt der entsprechenden Eisen um etwa 0,02 % falsch beurtheilen würde.

Da ich nun bei allen einzelnen Ausführungen der Eggertzschen Probe leicht hatte wahrnehmen können, dafs durchaus nicht alles Eisen in den 15 Minuten gelöst wurde, so versuchte ich einige Modificationen des Verfahrens anzubringen, die den Zweck hatten, dafs mehr Eisen aufgelöst, wahrscheinlich also mehr Schwefelwasserstoff entwickelt würde und vielleicht so das gefundene Resultat eine Aenderung erführe. Es hatte nun thatsächlich die Anwendung des Eisens in feinerer Form, Benutzung von etwas mehr Säure, und Verlängerung der Zeitdauer der Einwirkung* den Erfolg, dafs die Farben etwas intensiver wurden, also die Unterschiede je zweier benachbarter deutlicher; es blieben aber unverändert sowohl die bestimmte beobachtete Proportionalität als auch die bestimmte Ausnahme bestehen.

Nachdem auf empirischem Wege das erwähnte Resultat abgeleitet war, ging ich nunmehr zur Untersuchung der Bedingungen über, unter denen bei der Eggertzschen Probe die Farben auf dem Silberblech entstehen.

Nach welchen Gesichtspunkten diese Untersuchung zu führen war, ergab sich mir aus der folgenden Ueberlegung:

Nähme man einmal an, dafs die Eggertzsche Probe vollkommen exacte Resultate liefere, d. h. also, dafs die in jedem Fall entstehende Farbe dem Gehalt des untersuchten Eisens an Schwefel genau proportional wäre, so müfste bei einer jeden Probe in den 15 Minuten eine der Menge des vorhandenen Schwefels proportionale Menge desselben als Schwefelwasserstoff entwickelt werden und müfste letzteres Gas in der bestimmten Zeit in jedesmal gleicher Weise mit dem Silberblech in Berührung gebracht werden, d. h. durch eine jedesmal gleiche Bewegung der Gase in dem Fläschchen. Eine solche kann nun, da sie bedingt ist durch die Entwicklung des Wasserstoffs, dem die Spuren Schwefelwassertoff beigemengt sind, nur stattfinden, wenn in der gleichen Zeit immer gleiche Mengen Gas entwickelt, d. h. also immer gleiche Mengen Eisen gelöst werden.

Aus der vorstehenden Betrachtung ergab sich, dafs die Eggertzsche Probe nur dann mit Nothwendigkeit richtige Resultate ergeben könne, wenn die beiden Bedingungen erfüllt sind, dafs

1. in den 15 Minuten von jedem beliebigen Eisen gleiche Mengen aufgelöst werden;
2. aus jedem Eisen in derselben Zeit solche Mengen Schwefel als Schwefelwasserstoff entwickelt werden, die dem Gesammtgehalt an Schwefel proportional sind.

Sind diese beiden Bedingungen erfüllt, so kann infolge von Zersetzung des entwickelten Schwefelwasserstoffs durch die in dem Fläschchen befindliche Luft ein Fehler nicht auftreten, da bei den völlig gleichen Bedingungen, unter denen Luft und Schwefelwasserstoff zusammentreffen, nur 2 Fälle denkbar sind, entweder dafs jedesmal eine gleiche Menge Schwefelwasserstoff zersetzt wird oder eine dem vorhandenen Schwefelwasserstoff proportionale. Beide Fälle würden einen Fehler im Resultate nicht bedingen.

Um nun für die oben empirisch untersuchten Eisen zu ermitteln, ob sie die eben abgeleiteten Bedingungen bei der Eggertzschen Probe erfüllen, mufste ich ein neues Verfahren der Untersuchung einschlagen, da die Verhältnisse, in denen Eisen und Säure in der Eggertzschen Probe angewendet werden, nicht einmal die Bestimmung des gesammten vorhandenen Schwefels — 0,00001 g bis 0,0001 g — gewichtsanalytisch gestatten, viel weniger also die Feststellung ermöglichen, wieviel Schwefel nach den 15 Minuten als Schwefelwasserstoff entwickelt, wieviel bei dem dann noch ungelösten Eisen zurückgeblieben ist.

Unter möglichster Innehaltung der bei der Eggertzschen Probe herrschenden Verhältnisse nahm ich die Einwirkung der Säure auf das Eisen in dem 50fachen Mafsstabe vor, indem ich in einem Becherglase von etwa 120 mm Bodendurchmesser — die benutzten Eggertzschen Fläschchen hatten etwa 17 mm — 5 g von den

* Ein besonderer Versuch hatte ergeben, dafs vom Eisen δ bei der Behandlung wie bei der Eggertzschen Probe gelöst waren: nach $^1/_4$ Stunde 48,4 %; nach $^1/_2$ Stunde 70,2 %; nach 1 Stunde 82,3 %; nach $1\,^1/_2$ Stunde 84,7 %; also in je 15 Minuten der Reihe nach ca. 48,4; 21,8; 8,3; 3,8; 1,6: 0,8 %. Dies ist nahe eine geometrische Reihe von der Form a; $a\,{}^4/_9$; $a\,({}^4/_9)^2$; $a\,({}^4/_9)^3$; . . .

Digitized by Google

zu den Eggertzschen Proben vorbereiteten Eisensorten mit 75 g oder 61 cc. Schwefelsäure vom specifischen Gewicht 1,23 15 Minuten lang behandelte. Die Säure war wie bei der Eggertzschen Probe vorher eingebracht und wurde die abgewogene Menge Eisen unmittelbar nach dem Hineinschütten mit einem Glasstabe am Boden schnell verbreitet und dann das Becherglas 15 Minuten mit einem Uhrglas bedeckt ruhig stehen gelassen. Sofort nach Ablauf dieser Zeit wurde möglichst schnell die Flüssigkeit auf ein schon im voraus vorbereitetes, durch einen Platindrahtnetzkegel in einem grofsen Glastrichter festgehaltenes Asbestfilter gespült. Der Trichter befand sich in der einen Durchbohrung eines Korkes auf einem reichlich 1 l fassenden Kolben, dessen andere Durchbohrung die Verbindung mit einer Wasserleitungsluftpumpe trug. Bei dieser Einrichtung war es möglich, die Säure sehr schnell abzusaugen. Das noch ungelöste Eisen, das vorläufig im Becherglas verblieb, wurde sofort, nachdem die Säure abgegossen war, mit ziemlich viel Wasser bespült und dies wiederum auf den Trichter gebracht und so noch ein- oder zweimal. Alsdann wurde mit Wasser auch das Eisen aus dem Becherglas auf das Asbestfilter gespritzt und nun mit destillirtem Wasser unter fortwährendem starken Absaugen so lange ausgewaschen, bis das hindurchgehende Wasser keine durch Lacmuspapier mehr zu constatirende saure Reaction zeigte, was meist nach etwa $^3/_4$ Stunden und Hindurchsaugung von etwa 1 l Wasser geschehen war.

Danach wurde der Platindrahtnetzkegel mit dem ganzen Asbestfilter und dem Eisen in den Lösungskolben des Schwefelbestimmungsapparates gebracht, auch der Rest des Eisens an den Trichterwandungen noch mit ausgewaschenem Filtrirpapier abgenommen und hinzugefügt und nunmehr der in diesem Eisen verbliebene Schwefel auf die bekannte Art mittelst Salzsäure und Brom bestimmt. In dem Filtrat und in dem Inhalt des Kolbens vom Schwefelbestimmungsapparat wurde das nach 15 Minuten gelöste bezw. dann noch ungelöst gebliebene Eisen titrimetrisch bestimmt. Die Menge des in den 15 Minuten als Schwefelwasserstoff entwickelten Schwefels ergab sich aus der Differenz zwischen dem im ungelösten Eisen gefundenen Schwefel und dem bekannten Gesammtschwefelgehalt.

Ermöglicht auch diese Art der Untersuchung nicht ein, für sich genommen, genau richtiges Resultat in jedem einzelnen Fall, so erfüllt sie doch den vorliegenden Zweck, der dahin geht, aus dem Vergleich der verschiedenen Untersuchungen festzustellen, ob von jedem Eisen in den 15 Minuten stets gleichviel oder ganz verschiedene Mengen gelöst werden. Für die Bestimmung des im ungelösten Eisen zurückgebliebenen Schwefels ist zu berücksichtigen, dafs, absolut genommen, aufserordentlich kleine Abweichuugen in den einzelnen Bestimmungen dennoch als Bruchtheil des Gesammtschwefelgehalts ausgedrückt, wenn dieser selbst sehr gering ist, grofse Abweichungen bedingen können; die Zuverlässigkeit der für Schwefel gefundenen Zahlen steigt mit steigendem Schwefelgehalt des Eisens.

Die Resultate nun der einzelnen in der angegebenen Art angestellten Versuche stelle ich zusammen in der folgenden Tabelle:

1 Bezeichn. des Eisens und Schwefelgeh. %	2 Gelöst Fe in %	3 Ungelöst Fe in %	4 Im ungel. Eisen gefundene % % des Gesammtschwefelgehalts
δ	— 62,08 —	— 28,05 —	— 56,18 —
0,036	— 70,64 —	— 22,27 —	— 57,22 —
ε	— 48,14 —	— 42,99 —	— 43,24 —
0,037	— 59,10 —	— 35,03 —	— 54,05 —
	— 52,85 —	— 40,72 —	— 47,57 —
β	— 68,05 —	— 26,69 —	— 60,12 —
0,017	— 72,13 —	— 21,27 —	— 47,06 —
ζ	— 32,53	— 62,88 —	— 49,15 —
0,050	— 32,91	— 62,16 —	— 37,60 —
η	— 77,02	— 16,27 —	— 21,91 —
0,115	— 77,69	— 16,24 —	— 19,13 —

Addirt man die für die gelösten und ungelösten Procente Eisen gefundenen Zahlen in jedem Falle und theilt die der Summe an 100 fehlende Zahl — welche den im Eisen enthaltenen fremden Bestandtheilen und dem eventuellen kleinen Verlust entspricht — nach Verhältnifs der gefundenen und zählt die so ermittelten neuen Zahlen den entsprechenden alten zu, so ergeben sich die in der folgenden Tabelle aufgeführten Zahlen. Hinzugefügt ist in Spalte 3 die durch Berechnung ermittelte Menge Schwefel, die sich während der 15 Minuten als Schwefelwasserstoff entwickelt hat:

1 Bezeichn. d. Eisens und Schwefelg. %	2 Gelöstes Eisen %	3 Als H_2S entwickelter S in %	4 Ungel. Eisen %	5 Im ungelöst. Eisen verbliebener S %
δ	76,03	42,78	23,97	57,22
0,036	68,07	43,82	31,93	56.18
ε	56,48	52,43	43,52	47,57
	52,83	56,76	47,17	43,24
0,037	62,79	45,95	37,21	54,05
β	77,23	52,94	22,77	47,06
0,017	71,83	39,88	28,17	60,12
ζ	34,61	62,40	65,39	37,60
0,050	34,10	50,85	65,90	49,15
η	82,56	78,09	17,44	21,91
0,115	82,71	80,87	17,29	19,13
ϑ	16,43	83,99	83,57	16,01
0,168				
ι	39,27	94,80	60,73	5,20
0,243	35,94	94,53	64,06	5,47

Die beiden Eisen ϑ und ι sind zu diesen Versuchen, nachdem sie genau wie die übrigen

Digitized by Google

vorbereitet und auf ihren Gesammtschwefelgehalt analysirt waren, neu hinzugenommen worden, da wegen ihres hohen Gehaltes an Schwefel, die für den nach 15 Minuten entwickelten und den dann noch zurückgebliebenen Theil des Schwefels ermittelten Zahlen auf besondere Genauigkeit Anspruch haben.

Das Durchschnittsresultat der in den vorigen Tabellen einzeln mitgetheilten Versuche ist in übersichtlicher Form in der nächsten Tabelle zusammengefafst:

Bezeichnung des Eisens und Schwefelgehalt %	Gelöstes Eisen %	Als H_2S entwickelter S in %
β 0,017	74,53	46,41
δ 0,036	72,05	43,30
ε 0,037	57,37	51.71
ζ 0,050	34,35	56,62
η 0,115	82,63	79,48
ϑ 0,168	16,43	83,99
ι 0,243	37,60	94,66

Aus dieser Uebersicht kann nun zunächst mit voller Sicherheit als Beantwortung der ersten Frage nach der Auflösung des Eisens behauptet werden, dafs durchaus nicht alle verschiedenen Eisen bei gleicher Vorbereitung sich nach 15 Minuten in gleichen Mengen lösen, sondern dafs dies in ganz aufserordentlich verschiedenen Mengen geschieht. Schon bei der verhältnifsmäfsig geringen Anzahl der in Untersuchung gezogenen verschiedenen Eisen schwanken die Mengen des nach 15 Minuten gelösten Eisens zwischen den ganz auffallend weiten Grenzen von 16 und über 80 %. Es ist von Interesse, für diese beiden Grenzfälle einmal die in einem jeden Falle entwickelten Mengen Gas zu berechnen; in dem ersten von den beiden Grenzfällen werden ca. 0,02857 g oder ca. 319 cc. — bei 0° C. und 760 mm Barometerdruck — und im andern Falle ca. 0,14286 g oder 1594 cc. Wasserstoffgas entwickelt oder übertragen auf die wirklichen Verhältnisse der Eggertzschen Bestimmung, d. h. $^1/_{50}$ des Eisens und ca. 20° C., einmal ca. 6,8 cc., das andere Mal ca. 37 cc. Da der Inhalt des ganzen Fläschchens nur ca. 55 cc. beträgt, so ist leicht ersichtlich, dafs bei der so verschiedenen Menge sich entwickelnden Gases an eine gleichartige Berührung des Schwefelwasserstoffs, selbst wenn dieser in richtiger Menge entwickelt würde, mit dem Silberblech gar nicht gedacht werden kann.

Aufserdem zeigen die Versuchszahlen, was die zweite zu untersuchende Frage anbetrifft, auch, dafs die Entwicklung von Schwefelwasserstoff keineswegs mit derjenigen Gesetzmäfsigkeit erfolgt, dafs immer ein gleicher Bruchtheil des vorhandenen Schwefels in gleicher Zeit entwickelt wird. Schwanken doch die ermittelten Procentzahlen zwischen etwa 43 und über 90. Trotzdem wäre es freilich — und namentlich die drei letzten Zahlen der entsprechenden Tabellenspalte scheinen darauf hinzudeuten — möglich, dafs die Mengen des sich als Schwefelwasserstoff entwickelnden Schwefels mit zunehmendem Schwefelgehalt mit Beschleunigung steigen. Die bei dieser Annahme am meisten abweichende Zahl, die für Eisen β gefundene, ist die von allen am wenigsten zuverlässige* und könnte wohl einen solchen Fehler einschliefsen, dafs sie ohne diesen die diesem Gesetz entsprechende Zahl wäre. Wäre dies letztere Verhalten das thatsächlich allgemein gültige, so würde durch die Art der Entwicklung des Schwefelwasserstoffs bei der Eggertzschen Probe ein falsches Resultat nie bedingt sein können. Die Entscheidung über diese specielle Frage mufs vorläufig bei der nur geringen Menge untersuchten Materials noch offen bleiben.

Die nunmehr ermittelten Fehlerquellen bei der Eggertzschen Probe erklären das oben in den empirischen Versuchen beobachtete, abweichende Verhalten der Eisen δ, ε, ζ in vollkommener Weise. Der Grund ist nicht zu suchen in unregelmäfsiger Entwicklung des Schwefelwasserstoffs — diese Fehlerquelle allein könnte in maximo einen Fehler von nur 0,006 % erklären, einen Fehler also, der ganz in den Grenzen des zulässigen liegen würde — sondern in der aufserordentlich verschiedenen Auflösungsgeschwindigkeit der Eisen. Ich erinnere daran, dafs Eisen ζ mit 0,05 % Schwefel die Bleche schwächer gefärbt hatte als Eisen δ mit 0,036 %, und Eisen ε mit 0,037 % eine schwächere Farbe ergeben hatte als die beiden anderen Eisen. Es besteht also die auffallendste Abweichung zwischen ζ und δ, derart, dafs ζ viel zu wenig färbenden Einflufs geübt hatte.

Nun zeigt ein Blick auf die letzte Tabelle auch sofort, dafs die allergröfste Abweichung in den Quantitäten des nach 15 Minuten gelösten Eisens zwischen δ und ζ besteht, indem von letzterem nur ca. 34, von ersterem ca. 72 %, also über doppelt soviel in der gleichen Zeit gelöst wurde. Es kann nicht zweifelhaft erscheinen, dafs in diesem Verhalten die Ursache der bei der Eggertzschen Probe bemerkten Fehler liegen mufs.

Eine Bestätigung hierfür liegt darin, dafs auch die zwischen ε und δ, sowie ε und ζ bemerkten

* Siehe die vorhergehende Seite.

Digitized by Google

Fehler auf dieselbe Ursache zurückzuführen sind; ε und ϑ enthalten etwa gleich viel Schwefel; es hatte dennoch ε eine erheblich schwächer färbende Wirkung ausgeübt; die Tabelle zeigt, dafs von dem Eisen ε in 15 Minuten fast 20 % weniger gelöst werden als von ϑ. Dem Eisen ζ gegenüber hat ε zu stark färbenden Einflufs geübt, indem das betreffende Blech, obwohl noch heller, doch dem von ζ gefärbten viel zu nahe stand; wiederum zeigen die in der letzten Tabelle niedergelegten Versuchsresultate, dafs vom Eisen ε nach 15 Minuten ca. 23 % mehr gelöst sind als von ζ. Für dieselben 3 Eisen geht, was die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs anlangt, jedenfalls aus der Tabelle hervor, dafs die Entwicklung bei ζ am schnellsten, und bei ϑ am langsamsten statthat. Die geringen hierdurch bedingten Fehler — es ist oben erwähnt, dafs ihr Maximum 0,006 beträgt — würden nun den durch die verschiedene Art der Lösung des Eisens hervorgerufenen direct entgegenwirken. Es folgt also hieraus, dafs der Fehler veranlassende Einfluss von verschieden schneller Auflösung des Eisens noch um ein Geringes gröfser ist, als er in dem Beispiel dieser 3 Eisen erscheint.

Dafs die aus den in Obigem ermittelten Ursachen entstehenden Fehler bei höherem Schwefelgehalt der zu untersuchenden Materialien gröfsere Höhe erreichen als bei geringerem, liegt auf der Hand; man darf sich nur vergegenwärtigen, dafs, wenn z. B. die Fehlerquellen insgesammt bei 2 zu vergleichenden Eisen den Effect haben, als ob das eine 75 %, das andere 110 % seines wirklichen Schwefelgehalts hätte, diese Fehler immer noch klein genug wären, um mit genügender Genauigkeit den Schwefelgehalt zu bestimmen, wenn ersteres Eisen etwa 0,02 %, letzteres 0,01 % Schwefel in Wirklichkeit hätte, dafs dagegen derselbe Fehler schon so grofs wäre, eine gar nicht mehr genügende, sondern erheblich falsche Beurtheilung von 2 Eisen zu bedingen, wenn diese in Wirklichkeit den Gehalt von 0,04 bezw. 0,05 % Schwefel hätten. Dies mag der Grund jener schon oben citirten Aeufserung sein, dafs die Eggertzsche Methode nur für Eisen mit weniger als 0,04 % Schwefel anwendbar sei, darüber hinaus aber keine richtigen Resultate mehr ergäbe.

Nachdem für die bestimmten, bisher in Untersuchung gezogenen Eisen erwiesen war, dafs sie diejenigen Bedingungen nicht erfüllten, die nothwendige Voraussetzung für richtige Resultate bei der Eggertzschen Probe sind, suchte ich nunmehr zu ermitteln, ob dies abweichende Verhalten allgemeine Eigenschaft aller, selbst in der Zusammensetzung voneinander nur wenig verschiedener Eisensorten sei, oder ob es den bestimmten, untersuchten Eisen aus gewöhnlich nicht zutreffenden Ursachen zukäme.

Da ich, auf den schon gemachten Erfahrungen fufsend, die erstere Annahme im voraus für die wahrscheinlichere hielt, so glaubte ich am besten zum Ziel kommen zu können, wenn es mir gelänge, auch für Eisen, die ihres gemeinsamen Ursprungs wegen nur geringe Verschiedenheiten in der Zusammensetzung erwarten liefsen, dasselbe abweichende Verhalten in der Auflösung und Entwicklung des Schwefelwasserstoffs und dadurch bedingte fehlerhafte Resultate in der Eggertzschen Probe darzuthun und dann womöglich das abweichende Verhalten auf Schwankungen in einem im Eisen vorhandenen fremden Bestandtheile als auf seine letzte Ursache zurückzuführen. Je nachdem dann der aufgefundene, Fehler verursachende Unterschied im Gehalt an einem fremden Körper gröfser oder kleiner, und der betreffende Körper selber im Eisen häufiger oder seltener war, mufste sich eine gröfsere — ev. mit Unanwendbarkeit gleichbedeutende — oder kleinere Beschränkung für die Brauchbarkeit der Eggertzschen Probe ergeben.

Ich benutzte zu diesen Untersuchungen 5 Roheisenproben, die mir von der Ilseder Hütte zugegangen waren. Sie wurden zu diesen Versuchen in derselben Weise vorbereitet wie die früher benutzten Proben und auch der Schwefel in ihnen auf dieselbe Art bestimmt wie bei jenen.

Es ergab Eisen

Nr.	1	0,0325 %	S.
„	2	0,0374 „	„
„	3	0,0549 „	„
„	4	0,0315 „	„
„	5	0,0357 „	„

Die Versuche, die das Verhalten dieser Eisen bei der Auflösung und Schwefelwasserstoffentwicklung zeigen sollten, wurden genau in der Art, wie es oben ausführlich beschrieben worden ist, und zwar für jedes Eisen zweimal, ausgeführt. Durch besondere Sorgfalt bei der Ausführung — namentlich bei der Verbreitung des Eisens auf dem Boden des Becherglases — gelang es mir, die 2 Resultate für jedes einzelne Eisen gut übereinstimmend zu erhalten. Die Resultate der 10 Versuche sind, in derselben Weise wie oben in Tabellenform ausgedrückt, folgende:

1 Bezeichnung des Eisens und Schwefelgehalt %	2 Gelöstes Fe in %	3 Ungel. Fe in %	4 In ungel. Eisen gefundene %/% des Gesammtschwefelgehalts
1 0,0326	36,56 32,82	56,18 55,84	30,31 35,58
2 0,0374	41,22 35,48	48,53 51,85	24,23 23,53
3 0,0549	38,89 33,74	51,35 55,67	24,01 25,50
4 0,0315	24,76 23,18	64,48 65,48	44,44 52,06
5 0,0357	40,05 38,39	47,53 50,86	28,78 31,37

Digitized by Google

Theilt man wiederum, wie oben, die aus den vorstehenden Zahlen sich ergebenden, auf die fremden Bestandtheile an Eisen sowie auf den eventuellen Verlust entfallenden Zahlen nach Verhältnifs der für das gelöste und ungelöste Eisen gefundenen Zahlen und zählt die dann ermittelten den alten zu, so erhält man die in Spalte 2 und 4 der nächsten Tabelle aufgeführten Zahlen; Spalte 3 der neuen Tabelle zeigt aufserdem noch die als Differenz ermittelten Mengen Schwefel, die sich während der 15 Minuten als Schwefelwasserstoff entwickelt haben, ausgedrückt in Procenten des Gesammtschwefelgehaltes.

1 Bezeichn. d. Eisens und Schwefelg.	2 Gelöstes Eisen	3 Als H_2S entwickelter S in	4 Ungel. Eisen	5 Im ungel. Eisen verbliebener S
%	%	%	%	%
1	39,42	69,69	60,58	30,31
0,0326	37,02	64,42	62,98	35,58
2	45,93	75,77	54,07	24,23
0,0374	40,63	76,47	59,37	23,53
3	43,10	75,99	56,90	24,01
0,0549	37,74	74,50	62,26	25,50
4	27,75	55,56	72,25	44,44
0,0315	26,14	47,94	73,86	52,06
5	45,73	71,22	54,27	28,78
0,0357	43,01	68,63	56,99	31,37

Ein Blick auf die in dieser Tabelle verzeichneten Resultate zeigt, dafs 4 von den untersuchten Eisen, nämlich Eisen 1 bis 3 und 5, sehr nahe übereinstimmen in bezug auf die nach 15 Minuten entwickelten Mengen Schwefelwasserstoff und die in gleicher Zeit gelösten Mengen Eisen, dafs dagegen Eisen 4 sich entschieden abweichend verhält, indem bedeutend weniger Eisen gelöst und weniger Schwefelwasserstoff entwickelt wird.

Um wiederum das Resultat in der möglichst übersichtlichen Form zu haben, sind in der nun folgenden Tabelle die aus den beiden Versuchen für jedes Eisen sich ergebenden Durchschnittszahlen verzeichnet; Spalte 4 und 5 der vorigen Tabelle sind fortgelassen.

Bezeichnung des Eisens und Schwefelgehalt	Gelöstes Eisen	Als H_2S entwickelter S in
%	%	%
1 0,0326	38,22	67,05
2 0,0374	43,28	76,12
3 0,0549	40,42	75,24
4 0,0315	26,94	51,75
5 0,0357	44,37	69,92

Diese letzte Uebersicht zeigt eine so gute Uebereinstimmung zwischen den Eisen 1 bis 3 und 5, als sie mit Hülfe dieser Art der Feststellung überhaupt constatirbar ist; jedenfalls sind Abweichungen zwischen diesen Eisen, wenn überhaupt vorhanden, so gering, dafs sie nennenswerthe Fehler bei Beurtheilung des Schwefelgehaltes nach dem Eggertzschen Verfahren keineswegs bedingen können. Daher kann das Gesammtresultat der vorigen Versuche auch dahin zusammengefafst werden, dafs von den Eisen 1 bis 3 und 5 durchschnittlich

41,57 % nach 15 Minuten gelöst und
72,08 % des vorhandenen Schwefels als Schwefelwasserstoff entwickelt wurden, während von dem Eisen 4
26,94 % gelöst und
51,75 % Schwefel entwickelt wurden.

Es war also gelungen, auch unter den 5 neuen Eisen, von denen grofse Aehnlichkeit in der Zusammensetzung erwartet werden konnte, eine ganz deutliche und sehr beträchtliche Verschiedenheit bei der Auflösung zu constatiren.

Waren die bisher gemachten Schlüsse richtig, so mufste sich von den Eisen im voraus sagen lassen, dafs 1, 2 und 5 sich bei der Eggertzschen Probe ungefähr gleich verhalten müfsten, dafs dagegen 3 wegen seines Mehrgehalts an Schwefel die Bleche erheblich stärker, 4 jedoch die Bleche deutlich schwächer als die 3 ersten färben müsse.

In den verschiedenen Versuchen zeigte sich, übereinstimmend wiederkehrend, folgendes Verhalten: Es färbte Eisen 3 mit 0,055 % Schwefel das Blech völlig dunkeltombackbraun mit gleichmäfsig über das Blech verbreitetem, deutlich röthlichem Ueberzug, so dafs der Effect sehr nahe derselbe war wie der früher* durch das Eisen $\bar{2}$ mit 0,036 % hervorgebrachte. Ziemlich gleichmäfsig, tombackbraun mit nur ganz schwachem und auch nur stellenweise bemerkbarem röthlichen Anflug, färbten die Eisen 1, 2 und 5 die Silberbleche; es war dabei meist noch bei dem Eisen 2 eine etwas gröfsere Farbenintensität erkennbar, freilich nicht immer. Entschieden heller und zwar nicht nur ohne jeden röthlichen Anflug, sondern auch erheblich heller als tombackbraun wurde das durch Eisen 4 gefärbte Blech; die Farbe war ungefähr die früher durch das Eisen γ mit 0,022 % erhaltene**, ein entschiedenes Goldbraun, wenn auch vielleicht etwas dunkler als jene. Es war somit das thatsächlich in der Reihe von Eggertzschen Proben erhaltene Resultat genau dasjenige, was nach den vorigen Versuchen vorausgesehen werden konnte, und bestätigte in guter Weise den Satz, dafs eine abweichende Färbung der Silberbleche resultirt aus abweichend schneller Lösung und Schwefelwasserstoffentwicklung.

* Siehe Seite 582.
** Siehe Seite 582.

Digitized by Google

Sehr interessant ist es nun vor Allem, das gegenwärtige Resultat mit den früher für beliebige Eisen erhaltenen zu vergleichen: Die Färbungen der Eisen 1, 2 und 5 sind sehr nahestehend denjenigen, die oben durch das Eisen ε erhalten wurden, was thatsächlich dem sehr nahezu gleichen Schwefelgehalt entspricht. Erklärt ist dies richtige Verhalten der Eisen untereinander dadurch, dafs, wenn auch von dem Eisen ε mehr Procent sich in den 15 Minuten lösen als von den jetzt behandelten, doch diese ganz erheblich mehr Procente Schwefel als Schwefelwasserstoff entwickeln — derart, dafs hierdurch allein ein Fehler von etwa 0,01 % bedingt sein würde —, mithin sich also beide Fehlerquellen, die hier in entgegengesetztem Sinne wirken, compensiren. Vergleicht man das Eisen δ mit den jetzt behandelten, so bedingt der Umstand, dafs ganz erheblich mehr Eisen von jenem gelöst wird als von diesen die intensivere Färbung, die δ hervorruft, und ist in diesem Falle die durch die verschieden schnelle Lösung des Eisens gegebene Fehlerquelle so bedeutend — erheblich bedeutender als bei dem vorigen Vergleich — dafs sie die allerdings auch hier entgegenwirkende andere Fehlerquelle der Mehrentwicklung von Schwefelwasserstoff auf Seiten der letzteren Eisen überwiegt.

Schliefslich ist auch durch die mit den neuen Eisen erzielten Resultate die letzte Möglichkeit, unter der man sich die Menge des entwickelten Schwefelwasserstoffs als allein abhängig von dem Gesammtschwefelgehalt des Eisens denken konnte, in der Weise, dafs die Menge des Schwefelwasserstoffs mit steigendem Schwefelgehalt progressiv zunimmt, nunmehr widerlegt. Es entwickelten nämlich die 4 Eisen 1 bis 3 und 5 in den 15 Minuten über 70 % ihres Schwefels als Schwefelwasserstoff, während sämmtliche weiter oben behandelte Eisen bis zu dem Eisen ζ mit 0,05 % ca. 40 bis höchstens 60 % ihres Schwefels entwickelten. Es geht daher auch die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs unregelmäfsig vor sich.

Die Ursache des abweichenden Verhaltens des Eisens Nr. 4 zu ermitteln, ging ich nun zur Gesammtanalyse der 5 Eisen über.

Den Kohlenstoff bestimmte ich nach Abscheidung mittelst neutraler Kupferchloridlösung durch Verbrennung im Sauerstoffstrom und Wägung der Kohlensäure im Kaliapparat.

In einer andern Probe bestimmte ich den Phosphor nach dem Verfahren von Finkener durch Fällung mit Molybdänsäurelösung und Wägen des über dreifachem Drahtnetz durch eine Flamme getrockneten Niederschlages von phosphormolybdänsaurem Ammon. Silicium wurde nach Abscheidung mittelst Eindampfen der salzsauren Lösung und Erhitzen bis 110° auf die gewöhnliche Art als Kieselsäure bestimmt. Das Mangan wurde, nach wiederholter Trennung vom Eisen durch essigsaures Natron, als Schwefelmangan gewogen.

Kupfer, Kobalt und Nickel waren in den Eisen nicht nachweisbar.

Die Resultate dieser einzelnen Bestimmungen sind im folgenden in Tabellenform gegeben.

	Das Eisen Nr.:				
	1	2	3	4	5
	enthält %				
Si	0,01	0,08	0,03	0,05	0,04
P	2,87	2,81	2,37	2,94	2,86
S	0,0326	0,0374	0,0549	0,0315	0,0357
Mn	2,75	2,20	1,43	2,93	2,73
C	2,45	2,51	2,37	3,27	2,55

Aus dieser Tabelle geht hervor, dafs der Grund des abweichenden Verhaltens von Eisen 4 in keinem der 4 Bestandtheile Silicium, Phosphor, Schwefel oder Mangan gesucht werden kann, sondern dafs die Differenz im Kohlenstoffgehalt die alleinige Ursache sein mufs. Was nämlich jene 4 Bestandtheile anlangt, so liegt der Gehalt des Eisens 4 entweder, wie er für das Silicium gilt, zwischen den Gehalten der übrigen Eisen, die keine Abweichung gezeigt hatten, oder aber es ist, wie es für Mangan, Phosphor und Schwefel gilt, der Gehaltsunterschied zwischen dem Eisen 4 und den ihm im Gehalt am nächsten stehenden anderen Eisen kleiner, als Unterschiede, die zwischen den 4 Eisen untereinander vorkommen.

Ganz anders liegt das Verhältnifs beim Kohlenstoff; hier ist der gröfste zwischen den Eisen 1 bis 3 und 5 bestehende Unterschied 0,18 %, während Eisen 4 noch 0,72 % mehr besitzt als das an Kohlenstoff reichste von den anderen Eisen und 0,9 % mehr als das ärmste von diesen.

Es kann hiernach der Grund des abweichenden Verhaltens des Eisens 4 nur auf den Mehrgehalt von ca. $^3/_4$ % Kohlenstoff zurückgeführt werden.

Da es in der vorstehenden besonderen Untersuchung gelang, auf eine verhältnifsmäfsig kleine Schwankung gerade des wichtigsten, im Eisen nothwendigen, fremden Bestandtheils, des Kohlenstoffs, die Abweichungen bei Auflösung des Eisens und Schwefelwasserstoffentwicklung zurückzuführen, so habe ich, wenngleich auch für die übrigen Bestandtheile, sobald sie in erheblichen verschiedenen Mengen vorkommen, derartige Einflüsse angenommen werden müssen, doch darauf verzichtet, diese im einzelnen zu untersuchen.

Digitized by Google

Es war also allgemein für verschiedene Eisen die Thatsache verschieden schneller Lösung und unregelmäfsiger Schwefelwasserstoffentwicklung erwiesen und war als Ergebnifs einer besonderen Untersuchung festgestellt, dafs solche Abweichungen bei sonst sehr ähnlich zusammengesetzten Eisen schon durch eine geringe Schwankung im Kohlenstoffgehalte bedingt sein können.

Zurückblickend auf alle in den einzelnen Untersuchungen gewonnenen Resultate, kann ich hier am Schlufs über das Eggertzsche Verfahren zur Bestimmung des Schwefels im Eisen folgendes Urtheil aussprechen:

Auf legirten Silberblechen kann man bei sorgfältiger Vorbereitung auf die bestimmte erprobte Art und unter genauer Beobachtung der sonstigen Vorschriften von Eggertz über die Ausführung der Probe deutliche, homogene Farben erhalten, von so grofser Intensität und so verschiedenem Farbenton, dafs man reichlich die erforderliche Anzahl verschiedener Farbenstufen unterscheiden kann

Als Mafsstab bei Beurtheilung kann man gefärbte Silberbleche benutzen, die, in geeigneter Art aufbewahrt, ihre Farbe beibehalten; die vorgeschlagenen Metallegirungen zu benutzen, empfiehlt sich nicht.

Die bei der Eggertzschen Probe auf solche Art erhaltenen Farben stehen nicht in regelmäfsiger Proportion zu dem Schwefelgehalt der untersuchten Eisen, ermöglichen also kein richtiges Urtheil über diesen.

Der Grund liegt darin, dafs verschieden zusammengesetzte Eisen sich verschieden schnell lösen und in gleichen Zeiten auch keine ihrem Schwefelgehalt proportionalen Mengen Schwefelwasserstoff entwickeln. Solche Unterschiede in der Auflösung und Schwefelwasserstoffentwicklung können bei sonst fast gleich zusammengesetzten Eisen schon durch eine geringe Verschiedenheit im Kohlenstoffgehalt bedingt sein.

Die ermittelten Fehlerquellen sind von derartigem Umfange, dafs z. B. leicht Fehler bei Beurtheilung des Schwefelgehalts von 0,03 % gemacht werden können bei Eisen, die weniger als 0,06 % enthalten.

Die Methode in ihrer jetzigen Form mufs aus diesen Gründen als eine ganz unzuverlässige verworfen werden.

Wenn nun auch das erhaltene Resultat, soweit es die jetzige Form der Eggertzschen Probe anlangt, ein völlig negatives ist, so hat doch die Untersuchung, da sie die Gründe der fehlerhaften Resultate ermittelt hat, auch hierdurch gleichzeitig auf den Weg hingewiesen, auf dem es gelingen kann, das besonders bevorzugte Princip der Eggertzschen Bestimmung in anderer Ausführungsart nutzbar zu machen. Sobald es nämlich gelingt, die Auflösung des Eisens und die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs regelmäfsig zu gestalten, so ist eine vorzüglich genaue und aufserordentlich bequeme Methode zur Bestimmung des Schwefels im Eisen gegeben.

In diesem Sinne habe ich noch einige Versuche angestellt, von denen ich, obwohl sie den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten und von mir wegen Mangels an Zeit zu einem unbedingt befriedigenden Abschlufs nicht geführt werden konnten, den einen hier erwähnen möchte:

In einem kleinen Kölbchen löste ich unter gelinder Erwärmung 0,1 g Eisen vollständig auf und leitete die entwickelten Gase durch ein zweckmäfsig geformtes Glasrohr von etwa 7 mm Durchmesser, in welchem an passender Stelle sich das Silberblech befand. Hier hat man es einmal durch Regulirung der Erwärmung, andererseits durch mehr oder weniger zu öffnenden Verschlufs am Ende des Glasrohres, wo die Gase entweichen, in der Hand, die Auflösung des Eisens in allen verschiedenen Fällen in nahezu der gleichen Zeit zu bewirken. Controlirt wird die Schnelligkeit der Auflösung des Eisens durch Auffangen der entweichenden Gase über Wasser. Gewifs wird es, um auf diesem Wege eine wohl durchgebildete Methode zu finden, noch einer ganzen Reihe Versuche bedürfen; immerhin aber kann nunmehr die Lösung der Aufgabe, die Färbung der Silberbleche durch Schwefelwasserstoff zur quantitativen Bestimmung des Schwefels im Eisen verwendbar zu machen, von der Zukunft mit begründeter Zuversicht erwartet werden.

Die vorstehende Arbeit wurde während der Zeit vom November 1884 bis December 1885 in dem Laboratorium für Eisenprobirkunst der Königlichen Bergakademie zu Berlin ausgeführt und bin ich dem Herrn Geh. Bergrath Dr. Wedding für die freundliche Vermittelung, sowie dem Director der genannten Anstalt, Herrn Geh. Bergrath Hauchecorne für die Gewährung dieser Erlaubnifs zu allergröfstem Danke verpflichtet, dem ich an dieser Stelle auch öffentlich Ausdruck geben möchte.

Digitized by Google

Ueber die neue Meinekesche Manganbestimmung.

Von Dr. **Friedrich C. G. Müller.**

Den Lesern des »Stahl und Eisen« ist durch die bereits veröffentlichten und die in Aussicht gestellten Arbeiten Reinhardts Gelegenheit geboten, sich über die neueren maßanalytischen Methoden zur Bestimmung des Mangans in Eisenlegirungen zu orientiren. Wir begnügen uns heute mit dem Hinweis, daß die Mehrzahl der Chemiker sich an den von Volhard eröffneten Weg gehalten, wonach das Eisen mittelst Zinkoxyd beseitigt und hierauf das Mangan mit Permanganat gefällt wird, wobei deutliche Rothfärbung das Ende der Reaction bezeichnet. Diese Methode hat das Bedenken, daß sie nicht genau nach dem Schema $3\,MnO + Mn_2O_7 = 5\,MnO_2$ verläuft, indem je nach den Umständen neben MnO_2 mehr oder weniger MnO niedergeschlagen wird. Dem gegenüber hat man nach dem Vorgange von Nic. Wolf sich einmal ganz praktisch in der Weise geholfen, daß man, unbekümmert um irgend welche chemische Gleichung, den Titer der Permanganatlösung mittelst einer Spatheisensteinlösung stellt, deren Mangangehalt durch Gewichtsanalyse ermittelt worden. Andererseits ist von Meineke der Weg eingeschlagen, die neutrale MnO-Lösung bei hinreichendem Zusatz eines Zinksalzes in überschüssiges Permanganat fließen zu lassen und den nach der Fällung verbleibenden Permanganatrest unter Anwendung von $SbCl_3$ zurück zu titriren. Da bei dieser Art zu fällen alles Mangan in Form von Superoxyd niedergeschlagen wird und das Ende des Titrirens außerordentlich leicht und scharf zu erkennen, ist das Verfahren als das wissenschaftlichere bevorzugt worden.

Somit ist die quantitative Bestimmung des Mangans in einer Lösung, welche frei von auf Permanganat wirkenden Stoffen, z. B. in den salzsauren Lösungen von Eisen und Manganerzen, schnell und sicher zu bewerkstelligen. Eine besondere Schwierigkeit bieten aber die Eisenarten, wegen der beim Auflösen entstehenden kohlenstoffhaltigen, auf Permanganat wirkenden, Substanzen. Diese müssen zerstört werden, was in der Regel in der nämlichen Art geschieht, wie beim Bestimmen des Phosphors mittelst Molybdat. Diese umständliche und wohl zu überwachende Vorarbeit macht es unmöglich, eine Spiegeleisenanalyse in weniger als $1\frac{1}{2}$ Stunden auszuführen.

So lag die Sache, als ich im diesjährigen Februarhefte des »Stahl und Eisen« eine gewichtsanalytische Methode beschrieb, wonach man Spiegeleisen binnen $\frac{3}{4}$ Stunden auf Mangan untersuchen kann. Dieselbe kürzte also den Weg auf die Hälfte ab bei grofser Sicherheit und Bequemlichkeit. Heute nun gilt es, einen neuen, kürzlich von Dr. Meineke aufgefundenen Weg zu beschreiben, welcher den Gang nochmals um die Hälfte abkürzt und dabei im vollsten Sinne als ein Promenadenweg zu bezeichnen ist. Meineke beschrieb sein Verfahren Anfang Mai d. J. im »Repert. f. anal. Chemie« pag. 252; »Stahl und Eisen« referirt darüber im Junihefte. Die Grundzüge der neuen Methode sind folgende: Die Zerstörung der Kohlenstoffverbindungen geschieht direct im Anschlufs an die Auflösung durch zugesetzte Chromsäure. Der so in die Lösung gelangte Ueberschufs von Chromsäure wird durch Chlorbarium beseitigt, während Chromoxyd nebst dem Eisen, wie vordem, mit Zinkoxyd gefällt wird. Darauf mufs eine partielle Filtration eintreten, da es nicht angeht, die Flüssigkeit mit den Niederschlägen, wie bei dem älteren Meinekeschen Verfahren, direct in überschüssiges Permanganat zu giefsen. Das klare Filtrat wird wie früher mit überschüssigem Permanganat gefällt, und der Niederschlag durch Papier abfiltrirt und im Filtrat das Permanganat mit Hülfe von Antimonchlorür zurücktitrirt.

Nach diesen allgemeinen Andeutungen beschreibe ich nunmehr im einzelnen die von mir bei der Meinekeschen Methode befolgte Praxis, nachdem ich mich bereits drei Monate lang auf dieselbe eingerichtet und eingearbeitet und, in stetem Gedankenaustausch mit Herrn Dr. Meineke, vielerlei berücksichtigen lernte, wodurch die Leistungsfähigkeit der Methode bei geringer, bequemer und gröfstentheils mechanischer Arbeit auf das Maximum gebracht wird.

Reagentien. In dem nachstehenden Verzeichnifs ist die zur Spiegeleisenanalyse bei 1 g Einwage erforderliche Reagensmenge angegeben. Zur Stahlanalyse ist 3,33 g Substanz und von den Reagentien I bis IV die dreifache Menge anzuwenden.

I. Lösungssäure: 15 ccm. Dieselbe wird gemischt aus 550 Vol. Wasser, 225 rohe Salpetersäure (60 %), 100 concentrirte Schwefelsäure.

II. Chromsäure: 1 ccm. 50 g CrO_3 in 100 ccm enthaltend.

III. Kaltgesättigte Chlorbariumlösung: 30 ccm.

IV. Zinkoxydemulsion: 25 ccm. Käufliches Zinkoxyd wird in einer grofsen Porzellanschale mit Wasser zu einem gleichmäfsigen Brei zerrieben und dann in eine grofse Flasche abge-

Digitized by Google

schlämmt. Nach dem ersten Absetzen und Abhebern des Wassers fügt man, um das Reagens gegen Permanganat unempfindlich zu machen, neues Wasser hinzu, das bis zur dunklen Röthung mit Permanganat versetzt wird. Durch wiederholtes Dekantiren wäscht man, bis das Wasser wieder farblos geworden. Zum Gebrauche wendet man so viel Wasser an, dafs nach dem völligen Absetzen der Emulsion die Wasserschicht so hoch ist wie die Oxydschicht. — Zur Prüfung übersättigt man 25 ccm mit Salzsäure und fügt einen Tropfen Permanganat hinzu, wodurch eine 5 Minuten dauernde Röthung entstehen mufs.

IV. 50 %-Lösung von Chlorzink: 20 ccm. Ich stelle das Reagens so dar, dafs ich in 25 %-Salzsäure einen Ueberschufs von gewöhnlichem Zinkblech bringe und, nachdem jede Gasentwicklung aufgehört, mit etwas Zinkoxyd schüttete und filtrire. Prüfung wie ad. III.

V. Permanganatlösung.

a. Fällungslösung. Dieselbe wird so gestellt, dafs 100 ccm genau 84,9 cg Eisen, also $84{,}9 \times 0{,}2946 = 25{,}0$ Mangan anzeigen, was 3,79 Kaliumpermanganat im Liter entspricht. Zur Titerstellung ziehe ich analysirtes schwedisches oder steirisches Frischeisen jeder andern Substanz vor. Das Eisen enthält nur 0,2 % fremde Beimengungen und löst sich klar in verdünnter Schwefelsäure.

Der Gang des Verfahrens wird aus einem Beispiele ersichtlich. Von einer Permanganatlösung, welche etwa 6 g im Liter enthielt, gingen auf 1 g reines Eisen 95,5 resp. 95,3 im Mittel 95,4 ccm. Mithin gehen auf 0,849 Eisen $95{,}4 \times 0{,}849 = 81{,}0$ ccm.* Dementsprechend sind 810 ccm der Lösung auf 1000 zu verdünnen. Man stellt von dieser Lösung einen auf Monate reichenden Vorrath her. Sie bleibt im Dunklen aufbewahrt so gut wie unveränderlich. Die Revision des Titers geschieht fast mühelos mittelst einer bestimmten Lösung von Antimonchlorür.

b. Titrirlösung. Dieselbe wird nach Bedarf dadurch erhalten, dafs man die Lösung a auf die Hälfte verdünnt. Sie dient wesentlich zum Austitriren. Auch nimmt man sie beim Fällen, wenn es gilt, 5 ccm zu machen, und wendet dabei die 10 ccm-Pipette an. Auf diese Weise kann man mit drei Pipetten à 50, 25, 10 ccm leicht jede Pentade herausbringen.

VI. 25 %-Salzsäure: 30 ccm.

VII. Antimonchlorürlösung. Man löst 6 g käufliches Antimonoxyd in 250 ccm 25 %-Salzsäure und verdünnt mit Wasser auf 1 l. Das Reagens wird mit einer 5 ccm-Pipette entnommen. —

Apparate und Einrichtung. Zur Roheisenanalyse braucht man 2 Kolben zu 500 ccm, einen zu 373 ccm, einen zu 250; zur Stahlanalyse aufserdem einen zu 1000 und einen zu 744 ccm.

Zum Abmessen des Fällungspermanganats exacte Vollpipetten à 50, 25, 10 ccm. Zum Austitriren eine 20 ccm fassende Glashahnbürette.

Zu den beiden partiellen Filtrationen ein Gestell mit zwei Trichtern von 15 cm Weite. Die Faltenfilter haben etwa 28 cm Durchmesser; ich mache sie aus einem Viertelbogen Schleicher & Schüll-Papier. Bei diesen grofsen Filtern spart man die Mühe des Nachgiefsens.

Mit Ausnahme des Permanganats erhält jedes Reagens seine Vollpipette, welche das oben angegebene Quantum fafst. Dieselbe steckt in einer Bohrung des Kork- oder Kautschukstöpsels bis auf den Boden der betreffenden Reagensflasche. Es kommt bei diesen Pipetten nicht auf Präcision an. Bei den gröfseren macht man die Ausflufsöffnung so weit, dafs sie sich in ein paar Secunden entleeren. Diese Anwendung von Pipetten hat sich ganz vorzüglich bewährt.

Die aufgezählten Dinge erhalten einen nur für sie bestimmten Platz, etwa 2,5 m Tischseite. Von links nach rechts steht zuerst destillirtes Wasser in einem mit Ausflufshahn versehenen Behälter, dann Chlorbarium und Zinkoxyd, hierauf folgt das Filtrirgestell, dann Zinkchlorid, Permanganat, Salzsäure, Antimonchlorür, zuletzt die Hahnbürette. —

Ausführung. 1 g Substanz, bis auf 1 mg genau abgewogen, wird in einem Becherglase von 250 ccm Fassung mit 15 ccm Lösungssäure auf dem Sandbade zum Kochen erhitzt, wobei das Glas mit einer kaltes Wasser enthaltenden Kochflasche bedeckt ist. Nach vollendeter Lösung, wozu bei feingepulverter Probe vier Minuten ausreichen, fügt man 1 ccm Chromsäure hinzu und kocht bei offenem Glase noch 2 Minuten. Zu starke Concentration ist zu vermeiden, weil sich sonst direct Mangansuperoxyd ausscheiden kann.

Die Lösung wird mit etwa 300 ccm Wasser in einen 500-ccm-Kolben gespült. Nun fügt man die 30 ccm Chlorbarium und 25 ccm Zinkoxydemulsion (eventuell mehr) hinzu, bis das Ganze gerinnt, füllt bis zur Marke, schüttelt um und filtrirt durch das erste Filter in den 373-ccm-Kolben. Das sind $^3/_4$ des Ganzen, einschliefslich der Correction für das Volumen des Niederschlags.

Während des Durchlaufens thut man in den zweiten 500-ccm-Kolben 25 ccm Chlorzink und die erforderliche Menge Fällungspermanganat, und giefst dann unter Umschwenken die 373 ccm Filtrat hinzu, füllt zur Marke, schüttelt um und giefst Alles auf das zweite Filter. Man läfst nun beinahe die Hälfte in irgend ein Gefäfs laufen und fängt dann 250 ccm auf.

Während des Durchlaufens brachte man in ein passendes Becherglas 30 ccm Salzsäure und

Digitized by Google

eine Pipette (eventuell mehrere) Antimonchlorür, hierzu giefst man die 250 ccm Filtrat und titrirt mit der Permanganatlösung zurück.

Die Zahlen der zum Fällen und beim Austitriren gebrauchten Cubikcentimeter werden addirt und die Summe um den Permanganatwerth des Antimonchlorürs vermindert. Die so erhaltene Zahl giebt durch 3 dividirt direct den Mangangehalt in Procenten. —

Bei der Analyse von schmiedbarem Eisen treten, abgesehen davon, dafs man mit 3,33 Substanz und der dreifachen Menge der Reagentien 1 bis IV arbeitet, folgende Abweichungen ein. Die Fällung des Eisens geschieht im 1000-ccm-Kolben und 774 ccm werden abfiltrirt. Diese werden zur Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen geht dann die Analyse ohne Zusatz von Zinksalz, was ja hinreichend vorhanden, genau in der beschriebenen Weise zu Ende. 1 ccm Permanganat entspricht nun 0,1 Mn.

Bemerkungen. Das Fällungspermanganat soll, wie gesagt, in geringem Ueberschusse angewandt werden, d. h. etwas mehr als dreimal soviel Cubikcentimeter, als Manganprocente vorhanden. Dies setzt voraus, dafs man den Mn-Gehalt annähernd kennt. Bei Spiegeleisen bis zu 20 % Mn kann man sich mit Hülfe eines magnetisirten Taschenmessers sofort orientiren. Bei 20 % bleibt so gut wie gar nichts von der gepulverten Probe haften, bei 16 % wird eben ein zusammenhängender Ansatz sichtbar, bei 12 bis 14 % ist der Bart 2 bis 1 mm lang, bei 10 % etwa 5 mm. Natürlich läfst sich dieses nur durch eigenes Probiren bei analysirten Proben lernen.* Bei Ferromanganen orientirt man sich in der Weise, dafs man von den 373 ccm Filtrat eine 250-ccm-Flasche bis $1^1/_2$ ccm unter der Marke füllt. Es bleibt dann ein Rest gleich $^1/_4$ des Ganzen zurück. Zu diesem wird nach Zinkzusatz aus einem 100-ccm-Mefscylinder so lange Permanganat gesetzt, bis Rothfärbung sichtbar. Die verbrauchten Cubikcentimeter entsprechen dann den Manganprocenten. Nunmehr fügt man zu dem abgegossenen $^2/_4$ etwas mehr als die doppelte Menge Fällungsmangan, vollendet die Analyse in gewöhnlicher Weise, dividirt zum Schlufs aber nicht durch 3, sondern durch 2. —

Vom Antimonchlorür genügt, falls der Permanganatüberschufs 5 ccm nicht übersteigt, eine Pipette oder 5 ccm; zeigt es sich nicht ausreichend zur Reduction des Permanganats, wird sofort noch eine oder mehrere Pipetten nachgesetzt, bis die Lösung farblos wird. Der Permanganattitter einer Pipette wird am besten nach einer Analyse festgestellt, indem man wartet, bis die Röthung nach einigen Minuten verschwunden, und dann 3 Pipetten Antimonchlorür hinzufügt, wieder roth titrirt und die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter durch 3 dividirt. In dieser Weise findet die Bestimmung des Titers unter den nämlichen Bedingungen statt, unter denen Antimonchlorür und Permanganat bei der Analyse in Wechselwirkung treten. Uebrigens ist der Titer von Antimonchlorür so gut wie unveränderlich.

In bezug auf die von Dr. Meineke zuerst in Vorschlag gebrachte Anwendung von Filtrirpapier zur Filtration der freies Permanganat enthaltenden Lösung mufs ich bestätigen, dafs reine verdünnte Permanganatlösung nicht merklich durch das Papier verändert wird. Dagegen habe ich gefunden, dafs dies bei Anwesenheit von Zinkchlorid oder Zinksulfat doch geschieht. Ich habe nach dieser Richtung hin viel experimentirt und theile als Endergebnifs mit, dafs bei 5 bis 10 ccm Ueberschufs ziemlich genau 0,3 ccm Permanganat reducirt werden, vorausgesetzt, dafs man nach obiger Vorschrift die zweite Hälfte des Filtrats auffängt; in der ersten fehlen etwa 0,5 ccm.* Ich habe dies aus synthetischen Versuchen gefunden. Herr Dr. Meineke hat genau das nämliche Resultat aus Parallelanalysen erhalten, indem bei der einen durch Papier, bei der andern durch Asbest filtrirt wurde. Da nun 0,3 ccm 0,1 % Mn entsprechen, hat man von dem nach obigem Verfahren erhaltenen Mn-Gehalt 0,1 % in Abzug zu bringen, und kann dann die Genauigkeit des Resultats auf 0,05 % garantiren. Dafs eine solche Genauigkeit nicht blofs auf dem Papier erreicht wird, zeigt die Uebereinstimmung mit den Resultaten der Gewichtsanalyse, die bereits Meineke an einer langen Reihe von Beispielen dargethan. Ich für meine Person habe, nachdem ich vollständig eingerichtet und eingearbeitet war, bei mehreren Parallelbestimmungen nach obiger Methode einfach identische Resultate erhalten. Aufserdem habe ich noch 3 Proben Spiegeleisen untersucht, die in meiner früheren Abhandlung** ad IV, VII, VIII aufgeführt sind und wovon VII und VIII auf verschiedenen Wegen auf das genaueste analysirt wurden. Die damals gewichtsanalytisch gefundenen Werthe von Mangan (einschliefslich Calcium) waren:

9,16	14,15	20,16

Die Methode Meineke gab mir nach Abzug jener 0,1:

9,13	14,13	20,03

* Ich theile noch die Beobachtung mit, dafs gleichzeitig vorhandenes Silicium die durch Mangan vermehrte magnetische Eigenschaft wieder hervorruft. Aus diesem Grunde ist ein magnetisches Mangannometer für genauere Bestimmungen unbrauchbar.

* Versuche, das Papier durch vorhergehende Behandlung von ZnCl$_2$-haltiger Permanganatlösung widerstandsfähig zu machen, hatten nicht den gewünschten Erfolg. Selbst Papier, das chokoladebraun geworden, reducirte noch 0,2 ccm.

** »Stahl und Eisen« 1886, Nr. 2.

Digitized by Google

Bei der Stahlanalyse (siehe oben) sind bei Papierfiltration 0,03 abzuziehen und dann ist das Resultat auf 0,02 sicher.

Zum Belege habe ich eine Probe Werkzeugstahl aufs genaueste gewichtsanalytisch untersucht und erhielt 0,413 und 0,425, im Mittel 0,420 % Mn. Die obige Methode gab nach Abzug von 0,03 genau 0,42 Mn.

In einer Flufseisenprobe ermittelte Herr Dr. Meineke nach zwei verschiedenen Methoden gewichtsanalytisch 0,357 und 0,360. Ich erhielt titrimetrisch in der nämlichen Probe 0,37 % Mn, nach Abzug von 0,03.

Hinsichtlich der Wirkung der Ablesungsfehler ist zu constatiren, dafs, wenn man beim Messen in den Kolben sich um einen ganzen Cubikcentimeter irrt, der Fehler doch nur $\frac{1}{373}$ betragen kann, also bei 12 % Spiegeleisen nur 0,03. Bei Stahl ist dieser Fehler ganz verschwindend. Bei der Abmessung des Fällungspermanganats kann man bis auf 0,1 ccm sicher gehen, entsprechend 0,03 % Mn. Bei der Stahlanalyse setzt man die geringe Menge Fällungspermanganat aus der Bürette zu und kann dann bis auf 0,05 genau messen, entsprechend 0,005 % Mn.

Die Zeit, in welcher sich das Mangan in feingepulverten Probe-Spiegeleisen bequem bestimmen läfst, beträgt im ganzen 25 Minuten.

Für die Operationen nach dem Auflösen brauche ich 12 bis 15 Minuten. Diese Arbeit aber ist, was besonders hervorzuheben, eine völlig mechanische. Unbekümmert um den Gang der chemischen Processe, geht man von Reagens zu Reagens, entleert die zugehörigen Pipetten, füllt Mefskolben bis zur Marke und gieſst den Inhalt auf grofse Filter. Unbemerkte Versehen beim Operiren oder Rechenfehler können eigentlich nicht vorkommen.

Somit übertrifft bei der Analyse manganreicherer Eisenlegirungen die neue Methode von Dr. Meineke in bezug auf Schärfe, Schnelligkeit und Bequemlichkeit Alles, was man bis dahin in dieser Richtung geleistet hat.

Bei der Stahlanalyse gebraucht man im ganzen $1^{1}/_{4}$ Stunde, und ziehe ich daher die Gewichtsanalyse vor, welche bei 6 g Einwage binnen 2 Stunden ausführbar ist und eine gröfsere Genauigkeit und Sicherheit bietet. Kommt es dabei aber auf Genauigkeit nicht an, so reicht die colorimetrische Manganbestimmung aus.

Brandenburg, den 10. August 1886.

Eine seltsame Erscheinung bei Flufseisenkesseln.

Von **Arthur J. Maginnis**, Memb. Inst. N.-A.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXX.)

Nachstehende Mittheilung ist eine Uebersetzung aus der Zeitschrift »The Engineer«, Vol. 60 Nr. 1563 vom 11. December 1885; es bietet deren Inhalt wiederum einen Beleg für die Gefahr der einstweiligen Verwendung des Stahls oder Flufseisens als Material für den Dampfkesselbau.

An und für sich ist es schon durch langjährige Erfahrungen bestätigt, dafs Stahl oder überhaupt homogenes Material sich schroffem Temperaturwechsel gegenüber in ungünstiger Weise empfindlich zeigt, wie wir dies alljährlich schon beim Uebergang vom Herbst in den Winter und von diesem wiederum ins Frühjahr durch zahlreiche Schienen- und Bandagenbrüche bei den Eisenbahnen erfahren.

Die Dampfkessel sind nun durch ihr oftmals wiederholtes In- und Aufserbetriebsetzen einem schroffen Temperaturwechsel in noch weit höherem Mafse ausgesetzt, als die vorher genannten ‚Materialien solchen in der atmosphärischen Luft erfahren; es dürfte daher diese Erscheinung, wie sie in nachstehendem Falle dargelegt ist, mit eine Veranlassung sein, dem homogenen Material für einstweilen noch die Verwendbarkeit zum Dampfkesselbau gegenüber dem Schweifseisen sehr in Frage zu stellen. Demgegenüber könnte bemerkt werden, dafs das Material des nachstehenden Falles in seiner Herstellung einer Zeit entstammt habe, in welcher man noch nicht auf der Höhe gestanden, wie dies bei der Stahl- oder Flufseisenfabrication heute thatsächlich der Fall ist; nichtsdestoweniger müssen wir jedoch die oben ausgesprochene Gefahr der einstweiligen Verwendung des homogenen Materials speciell für den Dampfkesselbau auch noch auf das heutige Product beziehen, indem uns in neuester Zeit von den verschiedensten Gegenden wiederholt ähnliche Erscheinungen bekannt geworden sind, welche ein solches Bedenken ganz und gar rechtfertigen. Des Weiteren lassen wir die englische Mittheilung selbst sprechen.

Düsseldorf, 25. August 1886. *Frank.*

Seit der Einführung des Flufseisens zu Schiffskesseln ist das Verhalten desselben während der verschiedenen Fabricationsstufen und der Bauzeit des Kessels vielfach beobachtet und beschrieben worden,

Digitized by Google

soweit der Schreiber dieses indessen erfahren konnte, hat sich ein ähnlicher Fall, wie der unten beschriebene, noch nicht ereignet. Bei den verhängnifsvollen Folgen, die ein ungeeignetes Material bei Dampfkesseln nach sich ziehen kann, scheint eine genaue Untersuchung der Thatsachen sehr am Platze und dürften diese Mittheilungen vielleicht Anregung geben, den verborgenen Ursachen nachzuspüren, welche die allgemeine Ingebrauchnahme dieses sonst so nützlichen Materiales verzögert haben.

Das Eigenthümliche in dem Schicksal, welches die Flufseisenkessel, die wir unserer Betrachtung unterziehen wollen, erlitten haben, besteht in folgendem:

1. das Material, welches für 2 verschiedene Kesselanlagen — jede aus 3 runden Kesseln mit horizontalem Dampfsammler bestehend — diente, genügte allen Proben, welche der Board of Trade und Lloyds Register vorschreiben;
2. das Material hielt, ohne den geringsten Anstand, die gewöhnlichen Arbeiten in der Kesselschmiede, einschliefslich des Schweifsens u. s. w., gut aus;
3. beide Kesselanlagen arbeiteten $2^1/_2$ Jahre lang sehr zufriedenstellend auf See, nach dieser Zeit machten sich Zeichen bemerkbar, dafs mit der Beschaffenheit des Flufseisens eine vollständige Veränderung vor sich gegangen war.

Wie aus den Figuren 1, 2 und 3 ersichtlich, hat die Construction der Kessel zu dem auffälligen Verhalten des Materials keine Veranlassung gegeben; dieselbe war die gewöhnliche, runde zweiköpfige mit 3 geschweifsten, glatten Feuerrohren auf jeder Seite und je einer gemeinschaftlichen Feuerbüchse. Ueber jedem Kessel befand sich ein cylindrischer Dampfsammler, welcher durch 3 geschweifste und gebördelte Stutzen mit ersterem verbunden war. Bei Inbetriebsetzung wurden die Kessel wie gewöhnlich behandelt, Zink wurde in Blöcken nach Admiralitätsmodell angewendet. Dem Reinigen von Kesselstein wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet, namentlich an den Rückwänden der Feuerbüchsen, da man bei anderen Kesseln der gleichen Construction an dieser Stelle ein Ausbeulen beobachtet hatte, als der Kesselstein stark 1,5 mm dick war. Die Dampfer wurden im transatlantischen und colonialen Verkehr verwendet und wurden bei letzterem an den Kesseln des Dampfers Nr. 1 die ersten Anzeichen der Materialveränderung bemerkt. Sie begannen mit einem bedeutenden Rifs in einer der Feuerbüchsplatten. Wie Fig. 10 zeigt, hatte derselbe eine beträchtliche Ausdehnung, er war ca. 750 mm lang und 3 mm offen und oben, wo er in die Nietreihe verlief, ca. 1,5 mm. Der Bruch erfolgte, während der Kessel aufser Betrieb war, im Monat August, ungefähr 3 Wochen nachdem derselbe abgeblasen war, und während des gewöhnlichen Abklopfens des Kesselsteins. Das folgende sonderbare Vorkommnifs trug einen theilweise ähnlichen Charakter und ereignete sich bei den Kesseln des Dampfers Nr. 2, nachdem dieselben ungefähr die gleiche Betriebszeit wie diejenigen des Dampfers Nr. 1 erreicht hatten.

Dieser ebenfalls sehr grofse Rifs, ca. 690 mm lang, vergl. Fig. 6, zeigte sich auch an einer Feuerbüchsplatte und zwar an einer derjenigen des ersten Dampfers entsprechenden Platte. Dieselbe zersprang im Monat October und mit einem solchen Knalle, dafs ein gerade an den Versteifungsankern der Feuerbüchse beschäftigter Kesselschmied beinahe taub geworden wäre. Der Kessel war 13 Tage vorher abgeblasen worden. Da dieser Bruch dem ersten sehr ähnlich war, so entschlofs man sich, die anderen Bleche der Büchsen durch Schläge mit einem $3^1/_2$ kg schweren Hammer zu probiren, wobei 3 weitere ähnliche Platten zersprangen, theils in verticaler, theils in horizontaler Richtung, wie aus Fig. 5, 7 und 8 ersichtlich. Einige dieser Bruchstellen machten sich zuerst durch einen kleinen Schatten, bezw. dunklere Färbung bemerkbar; bei einem weiteren Schlage zeigte sich ein feiner Haarrifs, welcher sich dann ohne Zuthun des Hammers zusehends bis zu seiner endgültigen Breite erweiterte. Andere Risse erfolgten im Augenblick des Schlages, jedoch keiner mit dem lauten Knalle des ursprünglichen Bruches. Ungefähr zur selben Zeit zeigten sich an verschiedenen Ausflanschungen der Vorder- und Hinterrohrwände u. s. w. zwischen den Nietlöchern ebenfalls kleinere Risse. Da man früher niemals Zeichen von Sprödigkeit gefunden hatte, war es klar, dafs mit dem Material etwas ganz Ungewöhnliches vor sich gegangen war.

Im Februar des folgenden Jahres ereignete sich der nächste Rifs auf dem Dampfer Nr. 2, welcher, unter Dampf, auf der Heimreise von den Colonieen begriffen war. Er wurde zuerst auf See dadurch bemerkt, dafs das Wasser aus dem Aschenloch flofs, und da man keinen Knall gehört, oder ein plötzliches Lecken bemerkt hatte, nahm man an, dafs der Rifs, so wie er sich erweiterte, durch abgesetztes Salz wieder verstopft wurde.

Im selben Monat Februar trug sich auf dem Dampfer Nr. 1 der ernsthafteste Unfall zu. Derselbe lag in einem colonialen Hafen, und nachdem der Dampf schon einige Tage abgeblasen war, zeigte sich oben in einer Platte des Feuerrohres ein grofser ringförmiger Rifs, um das Rohr herumlaufend. Dieser Rifs, in Fig. 2 durch den Buchstaben A dargestellt, entstand mit einem lauten Knalle kurz vor der Frühstückpause und unmittelbar unter einem Jungen, welcher auf dem Rohr safs,

Digitized by Google

um den Kesselstein zu entfernen. Die Detonation war so gewaltig, dafs man den Oberingenieur benachrichtigte, es sei ein Kessel explodirt, obgleich dieselben aufser Betrieb waren. Der Rifs befand sich in einem Abstand von 620 mm von der Stirnplatte, 100 mm unter der Rostlinie anfangend und ungefähr 550 mm nach oben verlaufend.

Noch vor Bekanntwerden dieses neuen Vorkommnisses wurden eine Menge ausführlicher Proben in Gegenwart von Beamten des Board of Trade ausgeführt. Die Streifen hierzu waren den zersprungenen Theilen der Bleche, welche aus den Kesseln der beiden Dampfer ausgekreuzt, entnommen. Die Ergebnisse finden sich weiter unten. Dieselben und ebenso auch diejenigen der chemischen Analysen, welche in dem Laboratorium eines der bedeutendsten Stahlwerke genommen wurden, ergaben jedoch keine bestimmten Anzeichen dafür, dafs eine vollständige Umänderung in dem Material, welche Veranlassung zu den Sprüngen geworden, stattgefunden hätte. Ebensowenig könnte danach der schwere und kostspielige Schritt, die Kessel — trotzdem sich spröde Theile darin gefunden hatten — auszuwechseln, gerechtfertigt werden. Nicht unerwähnt soll bleiben, dafs der Bericht des Laboratoriums, welches die Analysen ausgeführt hat, sagt: „Von chemischem Gesichtspunkte aus sei das Flufseisen in keiner Weise zu beanstanden, da es ein Material von guter Durchschnittsqualität sei."

Andere Beispiele für das eigenthümliche Verhalten des Materials gaben folgende Untersuchungen. Von den mit Rissen behafteten Blechstücken wurden bei zweien die eine Seite festgehalten und auf die andere Schläge mit einem gewöhnlichen Zuschlaghammer gegeben, um die Sprünge zu erweitern. Bei dem einen Stück verlängerte der erste Schlag den Rifs um ungefähr 100 mm — Fig. 9 — so dafs nur 65 mm gesundes Blech übrig blieben. Dieser verbleibende Theil wurde alsdann wieder platt geschlagen und nochmals gebogen, ohne dafs sich der Rifs weiter ausdehnte. Bei dem zweiten Stück vergröfserte der erste Schlag den Rifs um ca. 25 mm; die Platte wurde dann wieder flach geschlagen und in der Richtung des Risses gerade gerichtet, hierauf nach der entgegengesetzten Seite wieder fest zusammengebogen, ohne dafs der Rifs sich im geringsten erweiterte. Andererseits sprang das in Fig. 9 schraffirte Stück der letztgenannten Platte nach einem Schlage plötzlich wie Glas ab.

Ein ferneres Beispiel für die sonderbare Beschaffenheit des Flufseisens wurde auf der letzten Reise, welche die Kessel mitmachten, gefunden, indem sich oben auf dem Feuerrohr, nahe dem hinteren Ende, 2 Beulen, jede ca. 150 mm rund und 25 mm tief zeigten. Bei dem Blech in der Nähe der Beulen war keinerlei Sprödigkeit bemerkbar, selbst dann nicht, als dieselben wieder durchgedrückt wurden, dagegen zeigten sich an beiden Enden zwischen den Nietlöchern zahlreiche Risse, sowohl vor als auch nach dem Durchdrücken der Beulen.

Nach diesen Vorkommnissen zog man ernstlich in Erwägung, ob diese Kessel oder wenigstens deren Innentheile nicht zu verwerfen seien, zumal diese unberechenbare Sprünge immer häufiger auftraten und sich auch in den Nietlöchern der Sattelbleche, Feuerrohre und anderer Bleche immer mehr zeigten. Da ähnliche Fälle noch nicht vorlagen, konnte man nur schwer zu dem Entschlufs kommen, entweder ganz neue Kessel zu beschaffen oder die alten Aufsenkessel weiter zu benutzen. Nach längeren Verhandlungen entschied man sich für ganz neue Flufseisenkessel und zwar hauptsächlich auf Veranlassung des Oberingenieurs der betreffenden Dampfergesellschaft, welcher die Ansicht aussprach, dafs, wenn man nur neue Innentheile einbaute, diese bald mit den ganzen Kesseln verworfen werden müfsten, da es nur eine Frage der Zeit sei, bis wann die unheimlichen Sprünge auch bei den Kesselmänteln und Kopfwänden aufträten.

Diese Vermuthung erwies sich bald darauf als vollkommen richtig, als das Auseinanderhauen der alten Kessel in Angriff genommen wurde und zwar unter so sonderbaren Umständen, dafs wir dieselben in einer genaueren Beschreibung folgen lassen.

Zuerst sollten die Nietköpfe an den Verbindungsstutzen zwischen Kessel und Dampfsammler abgehauen werden, aber nach wenigen Schlägen zeigte es sich, dafs die Stutzen nach allen Richtungen sprangen und zwar derartig, dafs von den neun Verbindungsstutzen der Kessel des Dampfers Nr. 2 nicht ein einziger unversehrt blieb. Nachdem der Dampfsammler von einem der Kessel entfernt war, wollte man ein Stück der Stutzenflansche abschroten, wie in Fig. 15 gezeigt, als plötzlich das Mantelblech von der Oeffnung aus einen 250 mm langen Rifs bekam, obgleich der Meifsel höchstens $1\frac{1}{2}$ mm auf 125 mm Länge eingesetzt war. Bald darauf, als man an den Kesselmantel kam, sprang eine Lasche in den Nietlöchern der Länge nach mitten durch, trotzdem der Meifsel auf die Länge von 975 mm nur 75 mm eingetrieben war; als man dann später die Feuerrohre und Stirnwände losnehmen wollte, erfolgte ein allgemeines Krachen. Die Stirnwände sprangen und platzten, die Flanschen der Rohrlöcher brachen ab, wie aus Fig. 1 ersichtlich. Bei den Feuerrohren zeigte sich gleichzeitig dieselbe Erscheinung. Risse von einer solchen Ausdehnung gingen durch die Nietlöcher, dafs die Enden der Rohre als volle Ringe abfielen, welche den Lehrjungen als Reifen zum Spielen dienen konnten und von

Digitized by Google

denselben während der Pausen auch fleifsig benutzt wurden.

Zuletzt ereignete sich der in Fig. 4 dargestellte Vorfall an einer oberen Mantelplatte von 20 mm Dicke. Dieselbe sollte, nachdem die Nieten herausgehauen waren, umgedreht werden, wobei sie zur Erde fiel und in der Mitte bei 1—1 zerbrach. Das Ende ohne Loch wurde alsdann mit der hohlen Seite nach oben gelegt, um ein Gewicht von 1000 kg aus einer Höhe von ca. 2 m darauf fallen zu lassen. Hierbei sprang die Platte nach 2—2 und 3—3, auch zeigte sich der Rifs 4—4 in dem mittleren Theile. Schliefslich wurde die Platte B an den Enden durch 2 hölzerne Balken unterstützt und bei dem zweiten Schlage des Gewichts brach sie bei 5—5, indem sie sich gleichzeitig beträchtlich hog.

Während der Fabrication der Kessel waren keine besonderen Mafsregeln getroffen worden, da das Flufseisen — welches von einem wohlbekannten Eisen- und Stahlwerk der Ostküste nach dem Bessemer-Verfahren hergestellt war — sich gut verarbeiten und ohne den geringsten Anstand schweifsen, flanschen und biegen liefs. Die Nietlöcher in dem Mantel und den anderen runden Theilen des Kessels wurden gebohrt, in den geraden Stücken gelocht. Die Feuerrohre wurden, nachdem sie geschweifst waren, gemäfs den besonderen Vorschriften des Board of Trade, sorgfältig ausgeglüht. Ueberhaupt wurde die Bearbeitung in der Kesselschmiede regelrecht von Beamten der vorgenannten Behörde als auch von solchen des Lloyds Registry überwacht, ebenso untersuchten dieselben periodisch das Material auf dem Walzwerk.

Es wäre nun interessant, für das Reifsen dieser Kessel einige befriedigende Gründe kennen zu lernen, andernfalls müfste die unangenehme Thatsache zugestanden werden, dafs zu Kesseln ein Material nicht verwendet werden kann, welches, trotz der üblichen ausgedehntesten Untersuchungen und der strengsten Prüfungen, nach einiger Zeit untauglich und gefährlich wird. Dafs in der Darstellung und Behandlung von Flufsschmiedeisen, auf Grund derartiger umfassender Versuche, grofse Fortschritte gemacht sind, wird allgemein zugegeben und entschlossen sich die Besitzer der Schiffe daher, auf Anrathen des Erbauers der letzteren und ihres Oberingenieurs, wiederum Kessel aus Flufseisen für die zerstörten einzubauen, obgleich dieselben so grofse Unannehmlichkeiten und Störungen verursacht hatten. Vor einigen Jahren noch würden diese, in Verbindung mit den bedeutenden und unerwarteten Kosten, der Einführung dieses schätzbaren Materials unüberwindliche Schwierigkeiten in den Weg gelegt haben.

Anhang.

Proben von Blechen, ehe dieselben das Stahlwerk verliefsen.

Gufsnummer	Dimensionen mm	Festigkeit in kg per qmm	Dehnung %	Bemerkungen
2738A	30×10	46,6	20¼	Dampfsammler
2741A	32×10	45,4	20	„
2542	32×15	41,1	25	Feuerrohr-Verbindungsstück
2551	32×14	43,8	20	„
2660	41×12	42,7	24½	Feuerbüchs-Rückwand
2672A	30×14	41,0	22	„ Boden
2561	44×17	42,7	23	„ Mantel
2431	29×19	43,9	22	„
2333	31×18	42,7	24	„ Vorderwand
2720	31×18	44,4	21¼	„
2696	32×14	42,8	22½	Oberer Theil des Feuerrohrs
2576	32×14	43,3	21	„
2697	32×13	42,6	22	„
2777	31×11	43,3	21¼	Dampfsammler
2782A	33×13	42,8	26	„ Boden
2655	33×13	44,8	23	„
2782	32×13	45,7	22	„
2657	33×16	42,5	22	„ Stutzen
2784	33×16	42,5	26	„
2777	34×13	46,6	19¾	Laschen
2788	33×13	42,6	26	„
2772	32×18	45,8	24	„ Mantel
2476	31×19	42,8	21	„
2533	31×19	42,7	27	„
2791	32×19	43,3	23	„
2783	32×15	44,6	24	Dampfsammler
2753	31×18	42,8	22	Mantel
2399	30×18	43,5	21½	„
2736A	44×11	41,5	25	Feuerbüchsenrückwand
Nr. 3	45×16	42,1	25	Siederohrrückwand
Nr. 2	46×17	45,1	20½	„
2741	44×14	41,3	20	Feuerrohr
Nr. 1	44×18	46,9	21¼	Stirnwand
Nr. 4	44×18	41,7	24	Feuerrohrwand
2532	45×13	41,5	20½	Feuerrohr
2418	46×17	43,6	25	Feuerrohrwand
2579	46×16	43,8	21	„
2556	46×15	47,7	23	Stirnwand
2739	46×13	41,4	23	Feuerrohr
2727	46×12	44,5	25¼	Feuerbüchsenrückwand

Platten genommen von den Kesseln der Dampfer Nr. 1 und 2.

Die Figuren zeigen, von welchen Theilen der Platten die Probestreifen geschnitten waren.

A. Platte von der vorderen Feuerbüchsenwand des Mittelkessels von Dampfer Nr. 2.

B. Platte von der hinteren Feuerbüchsenwand des Steuerbordkessels von Dampfer Nr. 2.

C. Platte von der vorderen Feuerbüchsenwand des Steuerbordkessels von Dampfer Nr. 1.

Biege-Proben, genommen von Blechen der Feuerbüchsen von Dampfer Nr. 1 und 2.

Platte A. (Fig. 16.)

Streifen Nr. 3. — Querschnitt 57 × 11 mm (Fig 19). Kalt gebogen um ungefähr 90° ohne Bruch, aber bei dem Versuch, ihn zurück zu bringen, brach er — faserig — auf der Innenseite der Biegung. Beide Enden verhielten sich in derselben Weise. Der Streifen wurde dann in der Mitte doppelt gebogen und flach geschlagen ohne Zeichen von Bruch.

Streifen Nr. 4. — Querschnitt 58 × 11 mm (Fig. 20). Ende A kalt doppelt gebogen mit ungefähr 25 mm Radius und dann flach geschlagen, ohne Bruch.

Digitized by Google

Ende B wurde um 90° gebogen, dann zurück den entgegengesetzten Weg und endlich flach geschlagen, Alles ohne Bruch.

Streifen Nr 7.— Querschnitt 127 × 11 mm (Fig. 21). Ende A kalt gebogen um die Ambofspitze, bei ungefähr 63 mm Durchmesser, bis doppelt und dann flach geschlagen, Alles ohne Bruch. Dasselbe Stück wurde schwarz warm erhitzt — ungefähr 260° C. — in derselben Weise bei B gebogen. Der Streifen hielt alle Operationen gut aus, nur beim Flachschlagen zeigte sich ein leichter Bruch an der äuseren Kante. Das Ende C wurde dann scharf um die rechtwinkelige Ambofsecke gebogen und dann flach geschlagen ohne Zeichen von Bruch. Der Streifen wurde dann bei D kalt gebogen um ungefähr 100° und dann zurück bis 45° auf der entgegengesetzten Seite (Fig 22) und endlich wieder gerade gestreckt. Alle diese Versuche hielt der Streifen ohne das geringste Anzeichen von Bruch aus.

Versuche auf Festigkeit und Dehnung von Platten, welche von den Feuerbüchsen der Dampfer Nr. 1 und 2 genommen waren.

Länge zwischen Klammern mm	Nr.	Querschnitt mm	Bruchbelastung kg per qmm	Ausdehnung %	Verhältnifs der Breitenmasse zum ursprüngl.	Bemerkungen
76	1	25×11	40,6	15	0,408	Faserig, zarter Bruch
152 A	2	57×11	38,2	24,5	0,503	„ „ fein
203 A	5	56×11	29,9	32	0,535	„ „ „
203	6	17×11	40,1	17,25	0,477	„ „ „
102	8	25×11	42,3	26	0,478	„ „ „
203 B	11	58×11	42,2	26,75	0,46	„ „ „
152	13	18×11	40,0	8	0,6	„ „ „
203	14	16×10	72,8	8	0,85	Fein krystallartig Leichte Blase im Bruch
102 C	17	25×11	74,8	7,75	—	Fein krystallartig
102 C	19	29×11	63,7	13	0,564	„ „
152	21	57×11	73,2	15	0,808	„ „

Platte B. (Fig. 17.)

Streifen Nr. 10. — Querschnitt 52 × 12 mm (Fig. 23). Ende A kalt doppelt gebogen — 25 mm Radius — und dann flach geschlagen, ohne Bruch. Das andere Ende um 90° gebogen, dann zurück in entgegengesetzter Richtung und endlich flach gehämmert, Alles ohne Bruch.

Streifen Nr 12. — Querschnitt 57 × 11 mm (Fig. 24). Ende A kalt doppelt gebogen — ungefähr 25 mm Radius — und dann flach geschlagen, ohne Bruch. Ende B wurde um 90° gebogen und dann zurück; schliefslich wurde es in entgegengesetzter Richtung flach geschlagen. Zwischen Stellung 2 und 3 zeigte die Oberfläche auf der Innenseite der Biegung kleine Risse und sah aus, als wenn sie durch Feuer beschädigt wäre. Diese Risse gingen weiter, bis der Streifen doppelt geschlagen war, als die äufsere Schale sich mit einem faserigen Bruche trennte; der innere Theil war noch ganz gut.

Platte C.

Diese Platte wurde zwischen Hammer und Ambofs eines 500-kg-Hammers gesteckt, so dafs x vorstand. (Fig. 18.) Nach zwei oder drei Schlägen mit einem Zuschlaghammer sprang das Stück plötzlich ab und zeigte einen krystallinischen Bruch. Die Platte wurde dann noch weiter vorgeschoben bis y und wieder geschlagen. Nach ungefähr einem Dutzend Schlägen, durch welche die Ecke um ungefähr 45° gebogen wurde, brach sie auch ab und zeigte einen ähnlichen Bruch.

Platte C.

Streifen Nr. 14. — Querschnitt 16 × 10 mm. Dies war das Ende des Streifens, an welchem Dehnungsversuche vorgenommen waren. Jedes Ende war kalt gebogen um ungefähr 45°, als es brach und einen krystallinischen Bruch zeigte.

Streifen Nr. 15. — Querschnitt 25 × 11 mm (Fig 25). Ende A wurde kalt gebogen und brach nach einer Biegung von ungefähr 15° ab; Bruch krystallinisch. Der Streifen wurde dann bei B um 45° gebogen, dann zurück wieder 45° in der entgegengesetzten Richtung. Indem er grade gerichtet wurde, brach er bei B, der Bruch war krystallinisch. Das Ende C, Fig. 26, wurde dann um ungefähr 145° kalt gebogen, aber als es dann weiter gehämmert wurde, brach es an 2 Stellen; krystallinischer Bruch.

Streifen Nr. 16. — Querschnitt 17 × 11 mm (Fig. 27). Ende A kalt doppelt gebogen. Indem es flach geschlagen wurde, zeigte sich ein Bruch auf der Innenseite der Biegung. Ende B wurde um 45° gebogen, dann grade gerichtet und in der entgegengesetzten Richtung um 90° gebogen. Dann wurde es wieder grade gerichtet und zurückgebogen um 180° bis nahezu doppelt, wie in Fig. 28 gezeigt ist. Indem es zusammengeschlagen wurde, brach es mit einer feinen krystallinischen Bruchfläche.

Streifen Nr. 18. — Querschnitt 25 × 11 mm. In der Mitte kalt gebogen. Brach bei 45°; feine krystallinische Bruchfläche.

Streifen Nr. 20. — Querschnitt 58 × 11 mm (Fig. 29). Ende A bis ungefähr 150° umgebogen; dann brach es plötzlich ab; feiner krystallinischer Bruch. Ende B bis 45° gebogen, dann grade gerichtet und nach der andern Seite gebogen, brach dann bei ungefähr 145° Biegung mit einem feinen krystallinischen Bruch.

Chemisches Laboratorium.

I. Bericht des Laboratoriums. — Theil der Feuerbüchsenplatte vom Hauptkessel des Dampfers Nr. 1 abgeschnitten. Von selbst gesprungen, nachdem der Kessel seit ungefähr 3 Tagen abgeblasen war. Die Bohrspäne gaben bei der Analyse die folgenden Resultate:

Kohlenstoff	0,125 %	Vom chemischen
Silicium	0,005 „	Standpunkte aus
Mangan	0,320 „	zeigt sich durch-
Schwefel	0,051 „	aus nichts Auffal-
Phosphor	0,060 „	lendes; das Mate-
Eisen	99,439 „	rial ist von guter
	100,000 %	Durchschn.-Qual.

II. Bericht des Laboratoriums. — Theil der Feuerbüchsen-Rückwand von Dampfer Nr. 2 ausgeschnitten. Die Bohrspäne gaben bei der Analyse die folgenden Resultate:

Kohlenstoff	0,175 %	
Silicium	0,018 „	
Mangan	0,370 „	Material von guter
Schwefel	0,045 „	Durchschnittsqua-
Phosphor	0,068 „	lität, ähnlich wie
Eisen	99,324 „	Theil Nr. 1.
	100,000 %	

III. Bericht des Laboratoriums. — Theil der Rohrplatte vom Feuerrohr-Sattelstück des Dampfers Nr. 1 abgeschnitten. Eine Seite ist von dem plötzlichen Sprunge, welcher mit lautem Knall von selbst stattfand, nachdem die Kessel seit ungefähr 4 Tagen abgeblasen waren. Die Bohrspäne gaben bei der Analyse die folgenden Resultate:

Kohlenstoff	0,125 %	
Silicium	0,018 „	
Mangan	0,530 „	Qualität sehr ähn-
Schwefel	0,043 „	lich den Theilen
Phosphor	0,061 „	I und II.
Eisen	99,223 „	
	100,000 %	

Digitized by Google

Thomas- und Martinwerke.

J. N. Danielsson und B. Wijkander, zwei schwedische Hütteningenieure, haben während der Jahre 1884 und 1885 grofse Instructionsreisen in Oesterreich, Deutschland, Belgien, Frankreich, Grofsbritannien und Nordamerika ausgeführt, über die sie in »Jernkontorets annaler« 1886, 3 bis 5 berichten. Wir geben nachstehend im Auszuge, was beide Herren über Thomas- und Martinwerke ihren schwedischen Collegen mittheilen, und bezeichnen hierbei den jedesmaligen Autor mit dem Anfangsbuchstaben seines Namens.

Oesterreich.

In Witkowitz wird neben einem sauren Bessemerwerke auch ein basisches, sogenanntes Thomaswerk betrieben; beide bedienen sich derselben Gebläsemaschine. Alle Chargen sind so angeordnet, dafs auf ein Blasen im sauren stets ein Blasen im basischen Converter folgt und umgekehrt. Zwischen je zwei einander folgenden Chargen liegt ein zeitlicher Zwischenraum von $^3/_4$ Stunden, zwischen zwei gleichartigen ein solcher von etwa $1^1/_2$ Stunden. Zur Auswechselung eines Bodens sind 10 Minuten, zum Wechseln des Converters 30 Minuten erforderlich. Das Einsetzen der Böden erfolgt mit Hülfe eines Wagens, dessen hydraulischer Tisch, auf welchem der Boden liegt, durch einen Schlauch mit dem Accumulator in Verbindung gesetzt wird. Die Thomasconverter werden durch Dampf bewegt. Converter und Böden werden mit basischen Ziegeln und Steinkohlentheer ausgesetzt; man verfährt dabei auf folgende Weise: die Seiten der Ziegel, die sich an andere in derselben Schicht anschliefsen sollen, werden in Theer getaucht, und die ganze Schicht wird verlegt, pulverisirte Ziegelmasse auf dieselbe gestreut und in die Fugen eingestampft, worauf die Schicht wieder mit Theer überstrichen wird. Die Ziegel sollen sehr MgOarm sein und nachfolgende Zusammensetzung haben: SiO_2 2,5, Fe_2O_3 6,9, Al_2O_3 Spur, CaO 82,75, MgO 5,57, Sa 97,72. Das Rohmaterial wird mehlfein gemahlen, je feiner, um so besser. Die Ziegel werden sehr stark gebrannt und schwinden 45 %. Die Böden haben 4 Formen mit 12 Löchern von etwa 10 mm Durchmesser; sämmtliche Formen sind, in einem Abstand von etwa 14 cm untereinander, nahe der Mitte im Boden angebracht. Ein Converterfutter hält 45 bis 60, ein Boden 18 bis 20 Chargen aus. Das Trocknen und Auswärmen der frisch gefütterten Converter geschieht mittelst Gas von einem Generator, der mit Kohle ($^1/_3$) und Koks ($^2/_3$) gespeist wird.

Je schneller die Thomaschargen verlaufen, desto wärmer gehen sie. Das Blasen vor der Entphosphorung nimmt 6 bis 18, gewöhnlich 8 bis 14 Minuten in Anspruch. Die Entphosphorung beginnt, sobald der Kohlengehalt des Bades auf 0,10 bis 0,05 herabgebracht ist; ihrethalben bläst man etwa halb so lange nach, als vom Beginne der Charge bis zum Beginne der Entphosphorung. Der Phosphorgehalt der Charge wird nach einer, in einer kleinen runden Coquille genommenen Probe beurtheilt, die unter dem Dampfhammer zu einem kleinen Kuchen ausgeschmiedet, gehärtet und zusammengebogen wird, bis Bruch erfolgt. Ergiebt die Probe mangelhafte Entphosphorung, so wird der Converter wieder aufgerichtet und das Blasen weiter fortgesetzt. Der Bruch der Probe darf glänzende Streifen nicht haben, deren Breite und Gröfse gröfseren Phosphorgehalt anzeigen.

Nachstehend der Verlauf zweier Chargen, denen der Referent beizuwohnen Gelegenheit hatte.

1. Aufrichten des Converters nach Kochen im Gange	16 Min. 45 Sec.	Flamme blau
„ „ „ „	20 „ — „	„ mehr weifs, geringer Auswurf
Beginn des Nachblasens	23 „ — „	„ weifser und länger
	25 „ 30 „	„ klein
	8 Min. 45 Sec.	
Rother Rauch	27 Min. 30 Sec.	Flamme weifs im Innern
Starker rother Rauch	28 „ — „	
Umlegen des Converters	31 „ 20 „	Probenahme, Abschlacken
	5 Min. 40 Sec.	
Zusatz geschmolzenen Spiegeleisens	37 Min. 30 Sec.	Starke Kohlenoxyd-Reaction, nochmaliges Abschlacken
Zusatz kalten Ferromangans	45 „ — „	Probenahme
	13 Min. 40 Sec.	
Ausgiefsen d. Metalles a. d. Converter	56 Min. 30 Sec.	
Ausgiefsen aus der Pfanne	59 „ 30 „	14 Min. 30 Sec.
	Ganze Chargendauer 42 Min. 45 Sec.	
	Das Metall steht ruhig in den Coquillen.	

Digitized by Google

2. Aufrichten des Converters nach	14 Min. — Sec.	Flamme blau	
Starker Auswurf nach	19 „ — „	„ heller	
Ziemlich starker Auswurf nach	21 „ — „	„ lang und weifs	
Beginn des Nachblasens nach	25 „ 40 „	„ kurz	
		11 Min. 40 Sec.	
Etwas Auswurf	26 Min. 30 Sec.		
Viel rother Rauch	28 „ 30 „		
Converter umgelegt	30 „ 45 „		
		5 Min. 5 Sec. Probenahme Abschlacken	
Converter aufgerichtet	36 Min. 30 Sec.		
		5 „ 45 „ Probe im Bruch kleiner Streifen	
Converter umgelegt	37 Min. — Sec.		
		0 „ 30 „ Spiegeleisenzusatz, Abschlacken, Probenahme	
Ausgiefsen des Converters	48 Min. — Sec.		
Ausgiefsen der Pfanne	52 „ — „	15 „ — „	

Ganze Chargendauer 38 Min. Das Metall, zu Schienen bestimmt, stand anfänglich ruhig in der Coquille, stieg aber später, so dafs nach Erstarrung der Kanten die Coquille gedeckt werden mufste.

Die Resultate des Witkowitzer Thomaswerkes, dessen Metall aufser zu Schienen auch zu Blechen, Radreifen u. s. w. verwendet wird, waren während 5 Monaten folgende:

Aufgang:

Roheisen, in die Flammöfen eingesetzt	17 133,9 t
Kalkstein	2 759,2 t
Kohlen zum Dampfmachen	2 750,0 t
Kohlen zum Roheisen- und Spiegeleisenschmelzen	5 354,5 t
Kohlen und Koks zu den Gasgeneratoren	371,8 t
Roher Kalk zur Schlackenbildung in den Gasgeneratoren	16,4 t

Production:

Ingots	13 771,5 t
Pfannenschalen, vergossenes Metall (Schrott)	176,3 t
Kleiner Schrott	95,6 t
Auswurf	366,0 t

Aufgang an ff. Material auf 100 kg Production:

saures	3,2 kg
basisches	10,3 „

Jede zweite Charge wird direct von den Hochöfen, die zwischenliegende von den Flammöfen genommen. Chargengröfse 5 bis 6 t; kein Schrottzusatz während des Blasens, da die Chargen an sich kalt gehen, so dafs oft Pfannenschalen entstehen. Am Schlusse der Charge Zusatz von etwa 20 kg Spiegeleisen.

Im Mittel enthielt das zu sechs aufeinanderfolgenden Chargen verwendete Roheisen Si 0,50, P 3,55, S 0,09, Cu 0,18 und Mn 2,42, das bei 7 Chargen gefallene Metall vor dem Spiegeleisenzusatz C 0,08, Si Spur, P 0,06, S 0,015, Cu 0,22 und Mn 0,25, nach dem Spiegeleisenzusatze dagegen C 0,20, Si Spur, P 0,045, S 0,02, Cu 0,21 und Mn 0,37. Die bei diesen 7 Chargen gefallene Schlacke enthielt vor dem Spiegeleisenzusatz P_2O_5 20,67, SiO_2 5,70, Al_2O_3 4,02, Fe_2O_3 2,54, FeO 13,55, MnO 5,86, MgO 0,80, CaO 45,36, S 0,10, in Summa 98,70, nach dem Spiegeleisenzusatze P_2O_5 18,98, SiO_2 7,60, Al_2O_3 3,73, Fe_2O_3 3,93, FeO 12,48, MnO 7,57, MgO 0,92, CaO 44,00, S 0,13, in Summa 99,34; der Mangangehalt war in beiden Fällen 4,30 bezw. 5,86, der Eisengehalt 12,60 bezw. 12,46, der Phosphorgehalt 8,96 bezw. 8,23. *(D.)*

In Teplitz stehen drei, in Witkowitz zwei basische Converter im Betriebe. In beiden Hütten wird das Roheisen in Flammöfen eingeschmolzen, wobei man wärmeres Roheisen erhält als im Cupolofen. Dieser Umstand gestattet die Verwendung kieselärmeren Roheisens, bekanntlich ein Vortheil bei der Entphosphorung. In Teplitz soll das Roheisen durchschnittlich enthalten: P 2,2, Si 0,1 bis 0,15, S und Mn 0,5. Aufser dem ungewöhnlich kleinen Gehalte an Si ist auch der Mn-Gehalt gering, die erzielten guten Qualitätsresultate sind deshalb um so beachtenswerther.

Früher verwendete man Roheisen von Peine, das geeignetste der Welt zum Thomasiren, jetzt nur noch böhmisches; da aber die in Böhmen auf Thomaseisen verblasenen Erze sehr manganarm, setzt man Bessemerschlacken aus den Alpenländern der Hochofengattirung zu, um diesen Uebelstand zu beseitigen.

Man verbläst in Teplitz 20 bis 44 achttonnen Chargen innerhalb 24 Stunden. Man bläst 15 bis 16 Minuten, wobei das Nachblasen mit einer bestimmten Anzahl von Kolbenwechseln erfolgt, für deren Bestimmung ein Hubzähler auf der Maschinistenbühne vorhanden ist.

Bei beiden Werken giefst man gewöhnlich von oben. In Teplitz soll man Einrichtungen getroffen haben zum Gusse kleiner Ingots, die in einer Hitze zu Handelseisen u. s. w. auswalzbar sind; zur Zeit des Besuches des Referenten waren diese Einrichtungen noch nicht patentirt und wurden Fremden nicht gezeigt. Die mechanischen Anordnungen für den Gufs sind in Teplitz die gewöhnlichen mit einem centralen hydraulischen Krahn zwischen den Convertern; in Witkowitz dagegen wird die Pfanne mittelst

Digitized by Google

Locomotive zu den abseits gelegenen Giefsgruben gefahren. Letzterer Hütte soll Thomasmetall 80 Kreuzer pro 100 kg mehr kosten als Bessemermetall.

Das Teplitzer Thomaswerk wird sichtlich besser betrieben als die meisten anderen; man ist dazu gezwungen, weil man hier der Concurrenz des Holzkohleneisens der Alpenländer gegenübersteht. Der Kohlengehalt soll so genau gleichmäfsig einzuhalten sein, dafs er im Producte mit Sicherheit zwischen 0,05 und 0,09 % erhalten werden kann. Natürlich ist dazu, wie immer bei Erzeugung von Qualitätseisen, grofse Aufmerksamkeit auf die gleichmäfsige Zusammensetzung des Roheisens unerläfslich.

Bezüglich der Entphosphorung ist folgende Reihe von 20 aufeinander folgenden Teplitzer Chargen von Interesse, deren Phosphorbestimmungen im Laboratorium eines Nachbarwerkes ausgeführt wurden: 0,03, 0,03, 0,02, 0,02, 0,02, 0,03, 0,02, 0,02, 0,01, 0,02, 0,01, 0,03, 0,04, 0,04, 0,03, 0,03, 0,02, 0,02, 0,02 und 0,02, bei einem Wechsel des Kohlengehaltes von 0,06 bis 0,09 und des Mangangehaltes von 0,24 bis 0,28.

Um solche Resultate zu erlangen, ist es sicher zuträglich, die Dauer des Nachblasens nach der eingeblasenen Luftmenge und nicht nach der Zeit zu bestimmen, wie meist geschieht. Nachdem die Kohlenlinien im Spectrum verschwunden, hat man bekanntlich keinen Anhalt mehr zur Beurtheilung des Fortschreitens des Processes, man ist zu diesem Zwecke vielmehr zur Vornahme einer Schmiedeprobe gezwungen. Da bei allen basischen Methoden eine starke Oxydation des Bades erforderlich ist, so bedarf man auch eines grofsen Manganzusatzes und infolgedessen kann der Mangangehalt des Schlufsproductes nicht niedrig gehalten werden. Auch das weichste Thomaseisen hat selten weniger als 0,25 % Mangan, sehr häufig aber liegt der Mangangehalt bei etwa 0,3 %. Was endlich die viel umstrittene Beseitigung des Schwefels bei dieser Methode angeht, so ist dieselbe zweifellos in Teplitz genügend erreicht. Seit vielen Monaten wird daselbst ein Roheisen mit bis 0,15 S zu einem Producte mit etwa 0,04 und zuweilen noch weniger S verblasen; die Entschwefelung erfolgt durch nach der Entphosphorung noch fortgesetztes Nachblasen; hierdurch wird allerdings der Abbrand und der nöthige Manganzusatz vergröfsert, im übrigen auch die Qualität des Productes gefährdet. Es mufs natürlich Gewicht darauf gelegt werden, dafs das Nachblasen bei dem von fremden Stoffen fast reinen Eisen nicht zu weit getrieben wird. Ein ganz kleiner Schwefelgehalt soll das Metall zur Aufnahme von Gasen geneigt machen.

Obwohl danach die Entschwefelung im Converter ausführbar ist, dürfte sie doch im Hochofen leichter zu erreichen und deshalb da zu verlangen sein.

Weder in Teplitz noch bei einem andern Thomaswerke sah Referent ein völlig ruhiges Product, was wenigstens in gewissen Fällen als ein Fehler anzusehen ist, wenn auch die Sheffielder Fabricanten »dead steel« fürchten, und ein kaltes, gährendes Product für gewisse Zwecke besser sich qualificirt als ein warmes, ruhiges.

Ein von Teplitz mitgenommenes, in Schweden analysirtes Probestück ergab folgendes Resultat: Kohle 0,09, Kiesel 0,04, Phosphor 0,038, Schwefel 0,04, Mangan 0,25. Ein zur Vergleichung nach Teplitz gesendetes Stück schwedisches Martinmetall bester Qualität ergab folgende Resultate: C 0,108, Si 0,016, P 0,032, Mn 0,100. Teplitzer Blechingots hielten: C 0,060, Si 0,012, P 0,030, Mn 0,280, dergl. zu Tragbalken: C 0,068, Si 0,014, P 0,034, Mn 0,312.

Der in Teplitz im schwedischen Martinmetalle gefundene Phosphorgehalt ist gröfser, als schwedische Chemiker bei demselben Materiale anzugeben pflegen, was sich wohl aus der Verschiedenheit der benutzten Bestimmungsmethoden erklären läfst. Anscheinend sind die Analysen ziemlich gleich, nur hat das Teplitzer Thomasmetall weniger Kohle und mehr Mangan.

Ueber den dem Thomasmetalle oft gemachten Vorwurf mangelnder Schweifsbarkeit kann Referent aus dem Teplitzer Werke nichts berichten. *(W)*

Im allgemeinen wird der Martinofenbetrieb geheimnifsvoller behandelt und man stöfst auf Schwierigkeiten, wenn man denselben bei einem Werke längere Zeit näher studiren will oder zuverlässige Angaben darüber zu erhalten sucht; freilich ist der Procefs an vielen Stellen vor noch nicht langer Zeit erst eingeführt, und mag es an solchen noch wenig darüber mitzutheilen geben. Thatsächlich aber breitet sich der Martinprocefs zur Zeit mehr aus als irgend ein anderer hüttenmännischer Procefs. Die Verwendung von Erz im Martinofen ist als kleiner Zusatz gegen Ende des Processes besonders in Grofsbritannien und Nordamerika üblich. Es mufs zugegeben werden, dafs damit auch ein recht verwendbares Product erzielt wird und dafs man darin ein Ersatzmittel findet bei Mangel an gutartigem Schrott und bei zu hohem Preisstande desselben, wenn auch mit Erz nie ein so vorzügliches Metall erreicht wird, als bei ausschliefslicher Verarbeitung reiner Roheisen- und Schrottsorten.

Ein kleiner Erzzusatz gegen Schlufs des Processes wird überall, wo man denselben macht, als eine Erleichterung der Mischung der grofsen Chargen durch die dadurch herbeigeführte Bewegung des Bades, wenn der Kohlenge-

Digitized by Google

halt anfängt klein zu werden, angesehen. Werke, die auf ausgezeichnete Qualität hinarbeiten, verabscheuen indefs einen Erzzusatz. Referent selbst findet keinen Vortheil bei der Erzanwendung, denn, was einerseits durch die schnellere Entkohlung der Charge gewonnen, wird andererseits wieder dadurch verloren, dafs mehr Zeit erforderlich ist, um das Bad heifs und flüssig zu machen und die infolge der Erzverwendung wesentlich vergrößerten Beschädigungen der Oefen zu repariren. Verwendet man anstatt des Erzes vorgewärmten Schrott, so gehen die Chargen schneller, die Qualität des Productes wird besser und man spart an Reparaturen. *(D)*

Witkowitz besitzt einen zehntonnigen Martinofen, der im Jahre etwa 3000 t Ingots liefert und ohne erhebliche Reparaturen 120 bis 150 Chargen aushält. Die in demselben verfrischte Beschickung hält 15 % Roheisen und erleidet einen Abbrand von 4 bis 6 %.

Von zwei zu diesem Ofen gehörigen Generatoren wird nur einer benutzt; sie haben die Form eines gewöhnlichen Schachtofens, der oben mit Trichter und Kegel geschlossen und unten mit Windformen und Schlackenlauf versehen ist. Man beschickt die Generatoren mit $^2/_3$ Koks und $^1/_3$ sehr backender Kohlen von einer Nachbargrube und setzt zur Verschlackung der Asche etwas Kalk zu. Zur Production von 100 kg Metall wird 45 bis 50 kg Brennmaterial verbraucht. Regeneration der Gase findet nicht statt, da dieselben mit einer Temperatur von 600° in den Ofen eintreten. *(Tellander.)*

In letzter Zeit ist beim Witkowitzer Martinofenbetriebe Wassergas als Heizmaterial — wie man hört, mit vorzüglichem Erfolge — in Benutzung genommen. *(L.)*

In Donawitz sind zwei Martinöfen im Betriebe, im gröfseren derselben werden 60 bis 70, im kleineren etwa 50 t pro Woche producirt. Die Production des Jahres 1883 betrug 4953, die in 1884 belief sich auf 4028,7 t Ingots und 1011,2 t Schienen, Radreifen und diversen Stahlgufs. Der relative Aufgang an Brennmaterial — Leobener Braunkohlen — betrug 0,66 bis 0,68, dazu treten noch 0,21 bis 0,20 Kleinkohle für den Vorwärmofen. Ein Ofen hält 120, 180 bis 200 Chargen aus. Man erzeugt vorzugsweise weiches Metall, jedoch geht der Kohlengehalt desselben nicht unter 0,17 herab.

Zu 100 Ingots werden verbraucht: Roheisen 25,82 — Ferromangan 0,57, Abschnitte und Puddeleisen 81,27 — Braunkohlen 66,89 und Kleinkohlen 21,47.

Die Bedienungsmannschaft eines Ofens besteht aus 2 Schmelzern, 6 Helfern und 2 Jungen, Alle auf 2 Schichten vertheilt, und 3 Mann bei den Generatoren.

Zum grofsen Ofen gehören 5, zum kleineren 4 Generatoren, die mit Braunkohlen und einem geringen Zusatze mährischer Steinkohlen beschickt werden. Die Verbrennungsproducte des Vorwärmofens heizen Dampfkessel zum Krain- und Hammerbetriebe. Das Gas wird von den Generatoren durch 16 bis 20 m lange Kanäle zum Martinofen geleitet; in diesen Kanälen setzen sich die aufgerissenen Aschentheilchen ab, so dafs diese nicht die Regeneratoren verunreinigen. Die Regeneratoren sind vor den Oefen angebracht; für Luft wie für Gas sind dieselben gleich grofs. Ihre Länge beträgt 4,34 m, die Breite 1,30 m und die Höhe bis zur Unterseite des Gewölbes 1,26 m. Die Dimensionen der Generatoren sind: Entfernung zwischen Vorder- und Rückwand 1,6 m, Länge des Planrostes 1,3 m, Höhe von diesem bis zur Unterkante des Gasaustrittes 1,1 m, Entfernung vom Roste bis zum Boden 0,9 m, Breite des Generators 1,0 m.

Die Reparatur eines Ofens erfordert 3 bis 4 Wochen Zeit. Die Anfeuerung erfolgt nach derselben theils im Ofenraume selbst, theils in den Kanälen, die 1,2 m Höhe und 0,8 m Breite haben. Da die Kohlen wenig Kohlenwasserstoff haben, wird man durch Theerbildung nicht behindert, dagegen müssen die Kanäle nach vier bis fünf Monaten von Rufs und Asche gereinigt werden.

Ist der Ofen zum Zulassen der Gase warm genug, so werden die Umsteuerventile halb offen gestellt, die Gasklappe wird geöffnet und Feuer in den Generatoren angezündet. Nachdem das Gas etwa eine Stunde lang auf diese Weise direct in den Schornstein gelassen, wird der Zutritt desselben gemäfsigt und nach den Oefen gewendet. Jeder Ofen hat seinen besonderen Schornstein.

Zur Heizung der Regeneratoren bedarf man anfänglich nicht so vieler Verbrennungsluft (Gebläsewind verwendet man nicht), anstatt dessen öffnet man die Einsatzthüren ein wenig und läfst das Gas bis hinab in die Regeneratoren brennen. Das Anfeuern eines neuen Ofens dauert etwa 72 Stunden nach dem Zulassen des Gases.

An der Vorderseite haben die Oefen drei Thüröffnungen, von denen jedoch zum Einsatze nur die grofse mittlere benutzt wird. Die Seitenthüren werden allein bei Reparaturen benutzt und sind in der Regel leicht vermauert. Die Oefen haben ein kuppelförmiges Gewölbe, dessen Steigen beim Anfeuern durch Belastung mit Masseln verhindert wird. Die Oefen sind übrigens sehr stark armirt.

Zur Instandsetzung des Herdes verwendet man weifsen Quarzsand aus Krain — nahezu reiner Quarz und sehr feuerfest — und einen gelben Sand aus der Nähe von Wien, der nicht so feuerfest ist, aber in Mischung mit dem

Digitized by Google

ersteren den Herd sehr gut einsintern macht, während das Gas nicht genügt, um den weifsen Sand für sich allein zum Sintern zu bringen. Die Reparatur des Ofens nach jedem Abstiche wird mit einer Mischung von gebrochenem Quarz zur Hälfte und zur andern Hälfte von jenem weifsen Krainer Sande sehr sorgfältig ausgeführt. Ist der Boden gut eingesintert, wozu drei bis vier Stunden erforderlich, so wird zum Besetzen des Ofens geschritten.

Nachstehend einige Chargen:

Grofser Ofen. Erster Einsatz: 800 kg graues Roheisen, 800 kg weifses Roheisen, 1000 kg gepuddeltes Eisen, 1400 kg Metallschrott und Abschnitte.

Zweiter Einsatz: 1000 kg Metallschrott, 600 kg Eisenschrott, 400 kg Metallschrott, 300 kg Eisenschrott, 200 Metallschrott, 200 Eisenschrott, 35 kg Ferromangan mit 49 % Mn. Sa. 6735 kg.

Das Product war hart — VII der Tunnerschen Scala — mit 0,18 C. Der Abbrand betrug 5 %. Das verwendete Roheisen enthielt:

	graues Roheisen	weifses Roheisen	Endproduct
Graphit	3,25	—	—
Gebundene Kohle .	0,5	3,48	0,18
Kiesel	1,2 bis 2,0	0,11	0,04
Phosphor	0,09	0,06	0,09
Schwefel	0,02 bis 0,03	0,03	0,03
Kupfer	—	—	0,06
Mangan	4,5	—	0,3

Die Zugfestigkeit des Metalls war bei 0,18 bis 0,20 C. = 38 bis 41 kg pro qmm
„ 0,28 „ 0,30 „ = 47 „ 51,5 „ „ — „

Kleiner Ofen. Erster Einsatz: 600 kg graues Roheisen, 600 kg weifses Roheisen, 1000 kg Puddeleisenschrott. Zweiter Einsatz: 1000 kg Metallschrott, 800 kg Puddeleisenschrott, 600 kg Metallschrott, 400 kg Puddeleisenschrott, 300 kg Metallschrott, 35 kg Ferromangan, Sa. 5335 kg.

Das Product war hart — VII der Tunnerschen Scala — mit 0,19 % C.

Ist aus dem Ausschen des Bades zu schliefsen, dafs es weich und bald fertig sei, so wird nach Umrühren mit dem Haken eine Probe in eine dreizöllige runde Coquille 3 Zoll hoch gegeben und unter einem kleinen Dampfhammer zu $^3/_4$ zölliger Quadratstange ausgeschmiedet, die gehärtet, aufgebogen und ganz zusammengeschlagen wird. Hält sie das Biegen aus, so wird sie eingeschrotet und zur Beurtheilung des Bruches gebrochen. Bei dieser Probenahme ersieht man aus dem Verhalten des Metalles in der Coquille, ob das Bad warm genug; in diesem Falle sinkt das Metall nicht, war es dagegen zu kalt, so sinkt dasselbe so, dafs sich in der Probe eine Vertiefung bildet.

Nach Zusatz von 30 bis 35 kg Ferromangan und abermaligem Umrühren des Bades wird eine neue Probe zur Feststellung einer etwaigen inzwischen erfolgten höheren Kohlung genommen, worauf der Abstich durch so erweiterte Stichöffnung erfolgt, dafs das Metall in möglichst kurzer Zeit in die Pfanne ausfliefst.

Um eine völlige Gleichförmigkeit des Productes zu erzielen, erfolgt in der Pfanne ein nochmaliges Umrühren mittelst eines Allen-Apparates, der in die Pfanne eingesenkt und durch eine im Dache liegende Transmission in rotirende Bewegung gesetzt wird. Das Umrühren, welches drei Minuten lang geschah, erfolgte wechselweise nach der einen wie nach der andern Richtung und in verschiedenen Niveaus; das Metall steigt dabei erheblich infolge des Fortgangs der Gase, wodurch eine Menge blaue Flammen hervorgebracht werden, die die Schlackendecke durchbrechen.

Man probirt alsdann mit einem Eisenzain in der Pfanne, ob das Metall für den Ausgufs die richtige Temperatur hat. Ist es zu heifs, so schmilzt der Zain schnell ab. Hat sich das Metall durch kürzeres oder längeres Stehenlassen genügend gekühlt, so wird es durch eine unter der Pfanne hängende kleine Rinne abgelassen, deren äufseres Ende über eine am Pfannenwagen angebrachte Schiene verschoben werden kann, so dafs man in mehrere Reihen Coquillen hintereinander giefsen kann. Die Giefsgrube liegt winkelrecht zu den Oefen; die Pfanne wird längs derselben auf einem Wagen gefahren, der durch Rad und Getriebe an einer Achse fortbewegt wird.

Das Metall — Nr. VII — stand recht ruhig in den Coquillen. Die für Blechingots bestimmten Coquillen werden mit Roheisendeckeln geschlossen, nachdem das Metall an den Kanten zu erstarren begonnen; Coquillen von quadratischem Querschnitt werden sofort bedeckt und mit Sand auf die Deckel gehäuft.

Etwa in der Mitte des Giefsens wird ein Probeingot $2^1/_2$" □ und 1' lang genommen. Dieser Probegufs wird gewärmt, auf $1^1/_2$" □ ausgeschmiedet, auf Schweifshitze gebracht, zu $^3/_4$" □ schnell weiter ausgeschmiedet und ohne nochmalige Erhitzung gehärtet. Aus dieser Stange werden 5 bis 6 Haken aufgebogen, zusammengeschlagen und abgehauen. Sie bilden die zur Schlufsbestimmung erforderliche Probe. Aufserdem wird neben anderen Schmiede- und Lochproben noch eine colorimetrische Kohleprobe ausgeführt. Coquillen für Blechingots halten 20, quadratische bis 100 Chargen aus. Letztere sind 4,5' lang und 80 bis 85"' Quadrat, 12"' in der Mitte und 15"' in den Ecken stark. Die Böden bestehen aus Ziegeln und halten 2 bis 3 Güsse aus.

In Donawitz sind auch „Erz-Roheisen-Briquettes" beim ersten Chargeneinsatze angewendet worden, die in der Weise hergestellt waren, dafs man

Digitized by Google

grofse Erzstücke in eine Coquille legte und mit Roheisen übergofs. In besonders merkbarer Weise soll hierbei das Erz nicht reducirt werden, es bildete sich vielmehr eine eisenreiche Schlacke, die die Ofenwände ausfrafs. Als Vortheil sah man hierbei an, dafs man so das Erz besser unter das Bad brachte, als wenn man Erz allein anwendet. Gingen dabei die Chargen an sich schneller, so entstand doch andererseits durch vergröfserte Ofenreparaturen ein diesen Gewinn wieder neutralisirender Zeitverlust.

Anscheinend ist die Ofentemperatur in Donawitz im allgemeinen niedrig, denn Gebläsewind wird nicht benutzt, obschon die Schornsteine nur 20 m hoch sind und der Zug infolgedessen nicht stark ist. *(D.)*

Platten zum Schiffbau mit einem Kohlengehalt von 0,28 zeigten eine Bruchfestigkeit von 46,93 kg per Quadratmillimeter und eine Verlängerung von 23,55 % auf 200 mm Länge.

Beim Formen von Eisenbahnrädern und anderm Stahlgufs wird ein Formsand angewendet, der aus 15 Theilen alter Tiegel, 1 Theil ungebrannter ff. Thonerde und 1 Theil Graphit zusammengesetzt wird. *(T)*

In Donawitz und Neuberg (Production Neubergs 1884 = 1008,7 t Ingots, 210,0 t Schienen, Radreifen und diverse Stahlwaaren) arbeitet man auf weicheres Product, zumeist auf Bleche. Der Zehntonnenofen in Donawitz soll 200 bis 250, der Fünftonnenofen in Neuberg 300 Chargen aushalten; in Donawitz ist das Gewölbe über dem Herde erhöht, in Neuberg sehr gesenkt. In Donawitz soll man zu Blechmetall mit etwa 0,17 C 25 % Roheisen und $^1/_3$ bis 1 % Ferromangan setzen, sowie 60 % Braunkohlen verbrauchen. Drei Analysen Donawitzer Metalles ergaben C 0,18 — 0,20 — 0,32, Si 0,04 — 0,037 — 0,04, P 0,09 — 0,07 — 0,05, S 0,03 — 0,025 — . —, Cu 0,06 — 0,005 — . —, Mn 0,30 — 0,19 — 0,48. Neuburger Product hatte 0,30 C, 0,01 Si, 0,05 P, 0,01 S, 0,08 Cu, 0,29 Mn.

In Neuberg giebt man, sobald bestes Product beabsichtigt ist, Bessemerstahl aus dem Converter in den Martinofen und beendet erst in diesem den Procefs. Am vortheilhaftesten soll dies Verfahren bei Erzeugung harten Stahls sein. Der in dieser Weise dargestellte Stahl vereint in sich die besten Eigenschaften des Bessemer- und des Martinmetalles und wird für besser gehalten, als jeder dieser für sich. Besonders zu härterem Stahl zu Werkzeugen u. s. w. wird er als fast gleichwerthig mit Tiegelgufsstahl angesehen; er wird in Graz zu gewissen Qualitätssorten von Draht verwendet. Es sind daselbst 3 Martinöfen mit 2 Vorwärmöfen vorhanden, von letzteren ist einer regenerativ. Man führt in Neuberg pro Ofen und Tag 2 viertonnige Chargen ab. Die Länge des Ofenherdes ist 3 m, seine Breite 2 m, die Badtiefe beträgt etwa 0,5 m. Die Höhe der Regeneratoren ist 2 m, ihre Länge und Breite 2 bezw. 1,8 m bei den Luft- und 1,3 m bei den Gasregeneratoren. Gas und Luft wird durch 5 Kanäle eingeleitet, die gleich hoch gelegen und von denen 3 für die Luft- und 2 für die Gasregeneration bestimmt sind. Das Gewölbe ist horizontal über den Enden und niedergesenkt über dem Herde.

Während einer Woche wurden in sämmtlichen 3 Oefen zusammen 35 gewöhnliche und 9 sogen. Raffinirchargen — Bessemer-Martin — abgeführt. Zu ersteren wurden verwendet: 14,4 t graues Roheisen, 17,9 t weifses Roheisen, 108,2 t Abschnitte und Schrott, 27,3 t Puddeleisen, 0,6 t Blechabschnitte, 0,8 t Ferromangan, 2,4 t Spiegeleisen, in Summa 171,6 t. 10,2 t Ostrauer Würfelkohlen in den Generatoren, 112,5 t Leobener Braunkohlen desgl., 8,8 t Braunkohlen im Vorwärmofen, 4,3 t Fohnsdorfer Gries unter den Kesseln und 168 hl Holzkohlen in den Pfannen.

Die Production bestand aus 156,324 t Ingots und 4.0 t Gufswaaren = 93,5 % und 3,5 t Schrott = 2 %, der Abbrand betrug demnach 4,5 %.

Zu 100 kg Stahlproduction waren 82 kg Brennmaterial erforderlich.

Zu den 9 Raffinirchargen wurden verwendet: 26,6 t flüssiger Bessemerstahl, 0,8 t Abschnitte und Schrott, 0,5 t Ferromangan, 1,1 t Spiegeleisen, in Summa 29 t. 1,4 t Ostrauer Steinkohlen und 14,4 t Leobener Braunkohlen zu den Generatoren und 21 hl Holzkohlen in den Pfannen.

Die Production daraus belief sich auf 25,78 t Stahlgüsse = 88,9 % und 0,9 t Schrott = 3,1 %, in Summa auf 26,68 t, Abbrand = 8 %.

Zu 100 kg Production wurden 60 kg Brennmaterial verbraucht, doch kann dieser Aufgang bis auf 40 kg herabgehen, wenn härterer Stahl erzeugt wird und dabei das Metall nicht so lange im Martinofen zurückgehalten zu werden braucht. Kurz vor dem Abstiche wird das Ferromangan zugesetzt und nach erfolgtem Umrühren durch eine kleine Rinne mit Löchern im Boden direct in die Coquillen abgestochen; während der Translocation der gefüllten Coquillen und dem Zuführen anderer leerer, wird der Abstich mit einer Stange zugehalten. (D.)

Die Neuberger Martinöfen halten 300 bis 400 Chargen aus. Die Böden werden aus Laibacher Quarzsand, Gewölbe und Wände aus Ziegeln hergestellt, die in Neuberg selbst aus einer Mischung von 97 Quarz und 3 kaustischem Kalk gefertigt, gut an der Luft getrocknet und 30 bis 36 Stunden lang sehr scharf gebrannt werden. Zu gewöhnlichen ff. Ziegeln verwendet man eine Mischung von 8 Quarz und 1 Thon. (T.)

Digitized by Google

Unter den österreichischen Martinwerken erregte des Referenten gröfstes Interesse das der Südbahn gehörige zu Graz wegen seiner grofsen und haltbaren Oefen. Es sind deren drei, die Chargen von 12 bis 13 t fassen und ohne bedeutendere Reparaturen 600 bis 700 Chargen überdauern. Dies ist ein Resultat, welches bis jetzt wohl anderwärts noch nicht erreicht sein dürfte. Die ungewöhnliche Haltbarkeit der Oefen hat vielleicht folgende Ursache: Nachdem Gas und Luft die grofsen liegenden Regeneratoren und deren stehende Fortsetzung passirt haben, in der beide neben, nicht hintereinander aufsteigen, fallen dieselben durch zwei sehr geneigte Kanäle nach dem Herde, in welchen sie im gleichen Niveau, jedes durch seine Oeffnung eintreten. Infolge hiervon vollzieht sich die Mischung beider langsam, die Flamme besitzt nicht die sonst gewöhnliche Intensität und mag deshalb auch das ganze, hohe Gewölbe nicht so scharf angreifen. Dabei ist weiter zu bemerken, dafs man bei diesem Werke, welches fast ausschliefslich Schienen producirt, keiner so hohen Hitze bedarf als bei einem Martinwerke zur Production warmen Eisens. Wohl scheint es natürlich, dafs die erwähnte langsame Vermischung von Luft und Gas für die Ausnutzung des Wärmeeffectes des Brennmaterials unvortheilhaft, aber die grofse Längenerstreckung des Herdes und die Gröfse der Regeneratoren vermögen diesen Uebelstand vielleicht wieder aufzuwiegen.

Eine Charge auf Schienenmetall verläuft wie folgt: zuerst werden auf einmal 3000 kg Roheisen, wovon $^1/_3$ Vordernberger Spiegeleisen, eingesetzt und 2000 kg Schmiedeisenschrott. Der zweite Einsatz besteht aus 5000, der dritte aus 2500 kg Schmiedeisen. Hierauf wird der Kohlengehalt durch kleinere Einsätze regulirt; das Frischen schreitet rasch vor, wozu der allgemein angenommene Gebrauch grofser Einsätze beitragen mag und zu welchem Zwecke man auch rostiges Eisen mit Vorliebe anwendet. Diese grofsen Einsätze sollen übrigens auch zur Wärmeersparung beitragen.

Nachdem man durch Schmiedeprobe sich überzeugt, dafs der vor der Wiederkohlung gewünschte Härtegrad erreicht ist, werden 100 kg Ferrosilicium mit 11 % Si und 125 kg Ferromangan mit 60 % M zugesetzt. Vor diesen Zusätzen soll die Zusammensetzung des Bades sein: 0,12 C, 0,04 Si und 0,1 Mn, während das Product enthält: 0,3 bis 0,4 C, 0,05 bis 0,1 Si, 0,06 bis 0,1 P, 0,02 bis 0,04 S und 0,5 bis 0,7 Mn. Der Zusatz von Ferrosilicium ist auf dem Continente allgemein.

Der Guls erfolgt von der Pfanne aus in ganz conische Coquillen mittelst einer Rinne oder eines Trichters mit zwei Ausflufsöffnungen und zwei Stopfen, so dafs zwei Coquillen gleichzeitig gefüllt werden.

Bevor die Pfanne zur Giefsgrube gebracht wird, wird ein Theil ihres Inhalts zu Gufsstücken in eine zweite Pfanne entnommen, in welche man die für diesen Zweck erforderlichen Zusätze von geschmolzenem Ferrosilicium und Ferromangan giebt. Auf diese Weise werden täglich mehrere Tonnen Gufswaaren producirt.

Der Formsand besteht hier aus gut geschlämmtem, fast völlig reinem Quarzsand, der mit Mehl anstatt mit Thon plastisch gemacht wird; die Formen werden mit Kieselguhr bestrichen.

Täglich werden 2 Chargen mit 3 bis 4 % Abbrand und einem Verbrauche von 50 % Braunkohlen abgeführt; die jährliche Production beträgt etwa 20000 t, vorzugsweise zu Bahnschienen. *(W.)*

Ueber die Grazer Martinöfen berichtet auch der andere Reisende: Die gröfseren Oefen haben eine Länge von 3 bis 3,5 m und eine Badtiefe von etwa 0,5 m; in jedem derselben werden wöchentlich bis zu 17 Chargen à 12,5 t verarbeitet, so dafs eine Wochenproduction von mehr als 200 t erreicht wird. Der producirte Schienenstahl enthält etwa 0,35 C, 0,09 Si, 0,06 bis 0,11 P und 0,5 Mn. In den kleinen Oefen werden wöchentlich 92 t Ingots und 4,9 t Gufswaaren erzeugt. Die Chargengröfse der letzteren ist 5,2 bis 5,6 t mit 45 kg Ferromanganzusatz; jede Charge erfordert 8 bis 9 Stunden Zeit, die nachfolgende Ofenreparatur 2 Stunden, so dafs wöchentlich auch bei den kleineren Oefen ungefähr 17 Chargen gemacht werden. Der Verlauf einer Charge in den gröfseren Oefen ist folgender: es liegen ungefähr 3 Stunden zwischen dem ersten und dem zweiten Einsatze, ebensoviel zwischen dem zweiten und dritten, 2 bis 3 Stunden zwischen dem dritten Einsatze und dem Abstiche und 4 Stunden zwischen dem Abstiche und dem ersten Einsatze zur nächsten Charge.

30 bis 33 % der Charge besteht aus Roheisen, der Rest aus verschiedenen Sorten Schrott, wie alter Schienen, Pfannenschalen vom Thomasbetriebe u. s. w. Erz wird nicht angewendet.

Die beiden kleinen Fünftonnenöfen verbrauchen relativ sehr viel mehr Brennmaterial als die grofsen und war deshalb ihre Cassation in Aussicht genommen.

Fünf Minuten vor dem Abstiche wurden auf 12000 kg Stahl 100 kg Ferromangan mit 90 (?) Mn und 110 kg Ferrosilicium zugesetzt, kalt und in grofsen Stücken oder vorgewärmt je nach der Temperatur des Ofenganges. Vor dem Ferrosiliciumzusatze war das Bad im vollen Kochen, nach demselben absolut ruhig, auch wenn man darin rührte. Durch das zugesetzte Ferrosilicium erhält das Metall eine ganz andere, weifsere Farbe.

Digitized by Google

Von dem Metalle wird keine Schmiedeprobe genommen, man probirt es nur auf chemischem Wege, indem man vor jedem Gusse eine colorimetrische Kohleprobe und eine Phosphorprobe durch Messung der Fällung in graduirter Röhre macht.

Das Gas, welches bis zu 23 % CO und nur 0,5 CO_2 halten soll, wird aus Leobener Braunkohle erzeugt, die nicht backt; der Lignit dagegen ist zu wasserhaltig, um ohne Condensator verwendbar zu sein; er wird deshalb auch nur zum Heizen der Kessel gebraucht. Der Vorwärmofen ist mit Bicherouxscher Feuerung versehen. Die Kohlen enthalten:

	Lignit von Küflach gew. Kohle	Leoben Stückkohle	Fohnsdorf Grobgries
Kohle	41,54	60,12	57,37
N + H + O + S.	18,22	23,41	23,43
Wasser	35,61	11,28	9,27
Asche	4,63	5,18	9,93
	100,00	99,99	100,00

Das Gas soll beim Austritte aus den Generatoren bis zu 200° warm sein, infolgedessen bildet sich in den Kanälen zu den grofsen Oefen, die keine Syphonrohre haben, kein Theer, sondern nur eine pechartige Masse. In den Kanälen der kleineren Oefen, die aus auf- und absteigenden Blechrohren bestehen, durch die das Gas fortgeleitet wird, erhält man dagegen viel Theer, der jede Woche entfernt werden mufs.

In den mit Planrost versehenen Generatoren werden kleine Reinigungen vorgenommen, indem man nach je 6 Stunden die Roststangen herausnimmt; nach je 12 Stunden reinigt man in umfassenderer Weise.

Zu jedem der gröfseren Martinöfen gehören 4 Generatoren im Betriebe und ein Reservegenerator. *(D.)*

Forts. folgt.

Dr. L.

Die elektrische Beleuchtung vom Standpunkte der Kostenfrage.

Aus einer Schrift, welche Herr Kunath, Director der städtischen Gas- und Wasserwerke zu Danzig, verfafst hat, entnehmen wir nach einem Abdruck in dem Organ des Vereins der Gasindustriellen in Oesterreich-Ungarn, »Der Gastechniker« (Wien, Redacteur D. Coglievina), nachfolgende Mittheilungen:

Bei Erwägung der Kosten der elektrischen Beleuchtung — schreibt Herr Kunath — sind zu unterscheiden: 1. die Anlage- und 2. die Betriebskosten. Sie setzen sich zusammen aus den Beträgen für Beschaffung und Unterhaltung der motorischen Kraft, der Dynamomaschinen, zur Umsetzung der Kraft in Elektricität, der Leitung zur Fortführung derselben und der Lampen, in welchen die Elektricität zur Lichterscheinung kommt. Von diesen Factoren ist der für Beschaffung und Unterhaltung der motorischen Kraft der wichtigste und bestimmend für Anlage und Betrieb. Je nach der Vollkommenheit der Einrichtung und der Länge der Leitungen werden etwa 800 Kerzen Bogenlicht oder 80 bis 160 Glühlicht-Normalkerzen durch 1 Pferdekraft erzeugt. Wer nun diese Kraft sich durch Wind oder Wasser, oder sonst wie, billig in Anlage und Betrieb stellen kann, wird selbstverständlich die Erzeugung von Elektricität sich billiger bewirken können, als wer diese Kraft durch Dampf oder Gasmotoren sich erst beschaffen mufs. Ferner ist bei den Kosten für die Leitungen mit zu berücksichtigen, dafs für jede Lampengruppe ein geschlossener Stromkreis geschaffen werden mufs und demnach so viele Parallelleitungen erstellt werden müssen, als Lampengruppen zu versorgen sind. Endlich ist, bei der noch nicht erreichten absoluten Betriebssicherheit der Dynamomaschinen, die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs durch kleine Zufälle der Betrieb gestört werden kann und demgemäfs für eine genügende Reserve an motorischer Kraft, Dynamos etc. zu sorgen, oder durch Beibehaltung der früheren Beleuchtungsart der Eventualität des Versagens der elektrischen Beleuchtung zu begegnen. Die Kosten für Anlage und Betrieb verschiedener elektrischer Beleuchtungsanlagen können deshalb nicht nach gleichen Normen und Zahlen bestimmt und beurtheilt werden, sondern es sind in jedem Specialfalle die localen Verhältnisse mit in Rücksicht zu ziehen.

Bei einem Vergleich centraler elektrischer Beleuchtung mit anderen Beleuchtungsarten, insbesondere mit Gas, dürfte indefs zutreffend sein, was Edison selbst über die Kostenfrage in der New-Yorker »World« mittheilt. Er sagt: „Die Erzeugung und der Verkauf von Elektricität für Beleuchtung wird keineswegs eine Concurrenz für das Gas sein, jedenfalls nicht mehr als etwa das Petroleum, da der Preis des elektrischen Lichtes höher ist. Wir verlangen $1^{15}/_{16}$ Cents ($4^{7}/_{10}$ ₰) für 10 Kerzen Licht pro Stunde. Elektrisches Licht kommt etwa $^{1}/_{3}$ höher zu stehen und unsere Abnehmer zahlen $^{1}/_{3}$ mehr für elektrisches Licht als für Gas.“ Bestätigt wird diese von Edison selbst gemachte Angabe durch die von Dr. Hagen auf Grund der mit besonderer Berücksichtigung der in den Vereinigten Staaten Nordamerikas an den dortigen Centralanlagen gemachten Studien in seinem Werke enthaltenen Angaben, nach welchen in New-York eine 16 Kerzen-Gasflamme pro Stunde 4,68 ₰ kostet, eine 16 Kerzen-Edison-Lampe pro Stunde 6,40 ₰, für welch letzteren Preis die Edison-Gesellschaft die Elektricität vertragsmäfsig liefert. Zieht man dabei in Betracht, dafs in Amerika der Cubikmeter Leuchtgas mit 28,3 bis 43,4 ₰ bezahlt wird, während hier, in Deutschland, derselbe 17 resp. 16 ₰ kostet, so wird man ohne Commentar einsehen, dafs selbst von einer Centralstation unter den günstigsten Verhältnissen bezogene Elektricität zur Beleuchtung sich wesentlich theurer stellt als Leuchtgas. Und in der That kostet seitens der Berliner Centralstation pro 16 Kerzen-Glühlicht-Brennstunde 4 ₰, während die 16 Kerzen-Gas-Brennstunde nur 2 ₰ kostet.

Dafs dieses Verhältnifs für elektrische Einzelanlagen sich ganz erheblich anders und zwar zu Ungunsten der elektrischen Beleuchtung stellt, werden folgende Berechnungen ergeben.

Nehmen wir an, ein Local soll mit 30 Flammen à 16 Kerzen erleuchtet werden, so ist hierzu nöthig

Digitized by Google

ein 4pferdiger Motor (Gasmotor vorausgesetzt), dessen Anlagekosten sich im betriebsfähigen Zustande auf 4000 ℳ stellen:

Also . . . 1 Motor =	4000 ℳ
1 Dynamomaschine, betriebsfähig aufgestellt	1500 „
Leitungen für 30 Glühlampen, Umschalter etc. incl. Lampen	2000 „
Summa Anlage	7500 ℳ
Betrieb 10% Amortisation	750 ℳ
5% Zinsen	375 „
Versicherung gegen Feuersgefahr 4‰ . . .	30 „

Angenommen nun eine Brenndauer von 3600 Brennstunden, macht 3600 . 30 = 108 000 Brennstunden.

3600 Motorstunden à 4 Pferde und Pferdekraft 1 cbm Gas macht pro Jahr 3600.4.17 ₰	2448 „

Angenommen für die Glühlampen eine Dauer von 600 Stunden, müssen die Lampen bei 3600 Brennstunden 6mal erneuert, also 180 Lampen ersetzt werden 180 à 5,00 ℳ 900 „

Bedienung 1 Mann, 3600 Betriebsstunden, 400 Putz- und Reparaturstunden 4000, à 25 ₰	1000 „
Für Reparatur, Schmieröl, Putzwolle etc. . .	147 „
macht in Summa	5650 ℳ

oder pro 16 Kerzen-Brennstunde = 5,23 ₰.

Wählen wir für dieselbe Anlage einen Dampfmotor und nehmen an, es sei die Errichtung besonderer Gebäude für Dampfkessel und Maschine nicht nothwendig, und nehmen wir ferner die Kosten für Maschine, Kessel, Schornstein etc., überhaupt die motorische Anlage zu 4000 ℳ an, so ändern sich nur die Positionen für die Bedienung, weil der Kessel mindestens eine halbe Stunde vor Beginn der Beleuchtung angeheizt werden mufs und die Ausgabe für Gas, indem hier Kohlen zu setzen sind.

Die Rechnung stellt sich also unter Uebertragung der gleichen Posten vorher wie folgt:

10%	750 ℳ
5%	375 „
Versicherung	30 „
4000 Motorenstunden à 4 Pferdekr. pro 4½ kg Kohlen incl. Anheizen macht	
7200 kg pr. 100 kg = 140 ₰, macht	1008 „
Lampenersatz wie vor	900 „
3600 Motorenstunden,	
400 Putz- und Reparaturstunden,	
200 Anfeuerung,	
Summa 4200 Stunden à 25 ₰	1050 „
Schmiere, Putzwolle etc. . . .	95 „
macht Summa	4208 ℳ

oder rund 4 ₰ pro 16 Kerzen-Brennstunde.

Bei diesem Beispiel ist indessen die Brennstundenzahl auf das äufserste, höchste Mafs angenommen, denn nur in diesem Falle ist das denkbar günstigste Resultat zu erzielen.

Nehmen wir z. B. unter sonst gleichen Verhältnissen die Brennstundenzahl, wie solche für ein Geschäft sich ergiebt, welches vom Eintritt der Dunkelheit bis um 10 Uhr Abends seine Räume beleuchten mufs, so stellen sich die Zahlen, wie folgt:

30 Glühlampen à 900 Brennstunden geben 27 000 Brennstunden im Jahre

10%	750 ℳ
5%	375 „
Versicherung	30 „
900.4 = 3600 cbm Gas à 17 ₰ . .	612 „
1½.30 = 45 Lampenersatz à 5 ℳ .	225 „
900 Motorenstunden	
300 Putz- und Reparaturstunden,	
Summa 1200 Stunden à 25 ₰	300 „
Schmiere etc.	68 „
macht Summa	2360 ℳ

oder pro 16 Kerzen-Brennstunde netto 9 ₰.

Ersetzen wir den Gasmotor durch Dampf, so stellen sich die analogen Zahlen

10%	750 ℳ
5%	375 „
Versicherung	30 „
Lampenersatz	225 „
900 u. 300 = 1200 Motorenstunden, 1200.4,5 = 21 600 kg Kohlen, pro 100 kg 140 ₰	302,4 „
Bedienung 900 Motorenstund.	
Anfeuerung 200 Stunden.	
Putz- u. Reparatur 300 „	
Summa 1400 Stund. à 25 ₰	350 „
Schmiere etc.	67,6 „
macht Summa	2100,0 ℳ

oder pro 16 Kerzen-Brennstunde 8 ₰.

Nehmen wir noch den Fall der Beleuchtung eines Geschäftes von gleichem Umfange, welches nicht um 10, sondern um 8 Uhr schliefst, z. B. Confections- oder Weifswaaren-Geschäfte etc., deren Brennstundenzahl auf 600 zu bemessen ist, so stellt sich die Rechnung, wie folgt:

10%	750 ℳ
5%	375 „
Versicherung	30 „
600.4.17 Gaskosten	408 „
Bedienung 600 Motorenstunden,	
300 Putz- etc. Stunden,	
Summa 900 Stunden à 25 ₰ . .	225 „
Schmiere und Putzmaterial etc. . . .	32 „
18 000 Brennstund. Summa	1820 ℳ

oder pro 16 Kerzen-Brennstunde über 10 ₰.

Abgesehen von dem Einflufs des Motors, sind also die Kosten pro Kerzen-Brennstunde zunächst von der Brennstundenzahl abhängig.

Aber nicht allein die Brennstundenzahl, sondern auch die Anzahl der im Betrieb befindlichen Lampen bildet einen wesentlichen Einflufs für die Betriebskosten, weil die Umdrehungszahl und Leistung des Motors nicht mit der Anzahl der jeweilig im Betrieb befindlichen Lampen variiren kann, sondern unabhängig von der Zahl derselben, die der Intensität des zu erzeugenden Lichtes bemessene Anzahl von Touren machen mufs, oder mit andern Worten: für die Kraftleistung der zur Speisung in einen bestimmten Stromkreis eingeschalteten Lampen ist es nahezu gleichgültig, ob deren alle, oder nur wenige gebrannt werden und es mufs die Dynamomaschine die ihr zugemessene Anzahl Umdrehungen genau ausführen, wenn der garantirte Lichteffect erreicht werden soll. Aendert man diese Umdrehungszahl bezw. verringert man dieselbe, in der Meinung, es sei dies zulässig bei Reduction der Lampen, so sinkt die Intensität des Lichtes der Lampen und das Licht erscheint anstatt weifs roth; wie überhaupt jede willkürliche oder durch den Gang des Motors hervorgerufene Aenderung in der Umdrehungszahl eine Schwankung der Intensität und Farbe des Lichtes nach sich zieht.

Die vorhin gegebenen Beispiele setzen immer voraus die Beschaffung eines Motors, und wenn auch die den Anlagekosten entsprechenden Amortisations- und Verzinsungs-Quoten für kleine Anlagen nicht gerade erheblich sind, so bilden sie doch einen Factor in der Summe, und es liegt nahe zu fragen, wie stellen sich die Betriebskosten, wenn ein Motor vorhanden ist?

Ich wähle hierzu ein Beispiel aus unserer Stadt (Danzig), und zwar die in Ausführung begriffene elektrische Beleuchtung des Geschäftes von G. Mix auf dem Langenmarkt, welche in etwa 4 Wochen in Betrieb kommen wird. Die Anlage wird bestehen aus 20 Glühlampen à 20 Kerzen, einer zugehörigen Dynamomaschine und einem Gasmotor von drei Pferdestärken. Da der Gasmotor am Tage die Ma-

Digitized by Google

schinen der Fabrication treiben soll, so will ich die Anlagekosten, Amortisation und Verzinsung ganz aufser acht lassen und bei der weiteren Berechnung nur die wirklichen Kosten der elektrischen Beleuchtung in Betracht ziehen.

Anlagekosten:

1 Dynamomaschine, betriebsfähig aufgestellt 1000 ℳ	
20 Lampen incl. Leitung Umschalter etc. betriebsfähig . . . . . 2000 „	
Summa	3000 ℳ

Betrieb:

Angenommen, alle 20 Lampen brennen 900 Brennstunden im Jahre, so ergiebt dies 1800 Brennstunden bei 10% Amortisation von 3000 ℳ	300 ℳ
5% Zinsen	150 „
Versicherung 4‰	12 „
$1^1/_2 . 20 = 30$ Lampenersatz à 6 ℳ	180 „
$900 . 3 = 2700$ cbm Gas à 17 ₰	459 „
Bedienung 1200 Stunden à 25 ₰	300 „
Schmiere etc.	39 „
in Summa	1440 ℳ

oder pro 20 Kerzen-Brennstunde = 8 ₰.

Werden nicht alle 20 Flammen gebrannt sondern im Durchschnitt deren nur 10, so ergiebt sich die 20 Kerzenbrennstunde zu 15 ₰. Lassen wir sogar die Bedienungskosten weg, so berechnet sich immer noch die 20 Kerzen-Brennstunde auf 6,3 ₰. Bei Gasbeleuchtung erfordern 20 Kerzen = 175 l Gas und berechnet sich demnach bei einem Preise von 17 ₰ pro 1 cbm (1000 l) die 20 Kerzen-Brennstunde zu 2,87 ₰.

Allerdings stellen sich die Kosten bei der Bogenlicht-Beleuchtung erheblich geringer und zwar auf effective Kerzen berechnet auf etwa den fünften Theil des Betrages für Glühlicht. Es ist indessen hierbei zu berücksichtigen, dafs die Aufhängung bezw. Stellung der intensiven Bogenlichter entweder in sehr grofser Höhe erfolgen, oder aber eine Abblendung der Glanzstrahlen bewirkt werden mufs. Man kann deshalb zur Vergleichung zweier Lichtquellen, bezüglich deren Kosten nicht die Intensitäten der Lichtquellen an sich positiv, sondern nach ihrem Effect auf das beleuchtete Terrain vergleichen.

Die Stadt Berlin zahlt für die 36 Bogenlampen in der Leipzigerstrafse und des Potsdamer Platzes an den Unternehmer pro Jahr 26 040 ℳ; in diesem Betrage ist indefs weder ein Gewinn für den Unternehmer, noch eine der Anlage entsprechende Amortisations- und Verzinsungs-Quote, noch endlich auch die Miethe für die Lampen und die Elektricitätsmesser enthalten. Es betragen also die Selbstkosten einer Lampe pro Jahr rund 725 ℳ oder pro Brennstunde (die Lampen brennen 1900 Stunden) = 36 ₰. Die Lampen sollen nominell, also angeblich, jede 880 Kerzen Leuchtkraft haben; das entspricht also etwa 50 Flammen à 16 Kerzen; es kostet mithin die 16 Kerzen-Brennstunde der Stadt $= \frac{36}{50} = 0{,}72$ ₰, während nach dem Vorhergesagten, die 16 Kerzenstunde Glühlicht zu 4 bis 10, also im Mittel etwa zu 7 ₰ ermittelt wurde.

Vergleichen wir mit den Kosten des Kerzenlichtes die Kosten pro 16 Kerzen-Brennstunde centraler Gasbeleuchtung, also z. B. des Siemensschen Regenerativbrenners, so finden wir, dafs, da derselbe pro 16 Gaskerzen etwa 48 l Gas pro Stunde consumirt, die Kerzen-Brennstunde also zu 0,76 ₰ sich ergiebt. Es geht hieraus hervor, dafs die centrale Gasbeleuchtung für den gleichen, oder wenn man den Verkaufspreis der Centralstation an Private, für 800 Kerzen. Bogenlicht pro Stunde = 70 ₰ oder $\frac{70}{50} = 1.42$ ₰ pro 16 Kerzen annimmt, für den halben Preis wie das Bogenlicht zu erstellen ist. Aber auch beim Bogenlicht ändern sich die Kosten pro Brennstunde je nach der Brenndauer und Anzahl der für eine bestimmte Anlage in Betrieb genommenen Lampen und generell gilt der Satz: „je weniger Lampen und je kürzer die Brennzeit derselben, desto höher stellen sich die Kosten für die einzelne Brennstunde", woraus folgt, dafs für elektrische Centralanlagen es erwünscht ist, wenig Consumenten mit wenig Flammen und grofser Brennstundenzahl zu haben, nicht aber viele Consumenten mit wenig Flammen und geringer Brenndauer.

Bei dem Verfolg der Kosten für die elektrische Beleuchtung werden wir unwillkürlich zur Vergleichung mit anderen Beleuchtungsarten gedrängt, von welchen z. Z. wir ich dies bereits gethan, nur die Gasbeleuchtung in Frage kommen kann. Bei derselben ergiebt ein Argandbrenner bei 140 l Consum 16 Kerzen Lichtstärke; 1000 l kosten in Berlin 16, hier 17 ₰ und folglich berechnet sich die 16 Kerzen-Gasbrennstunde zu 2 bis 2,18 ₰. Im Vergleich mit Gas stellt sich also das elektrische Glühlicht etwa 2 bis 5 mal theurer, das Bogenlicht rund 2 mal so theuer als Gaslicht.

Angesichts dieser Resultate wirft sich nun die Frage auf: Welche Vortheile der elektrischen Beleuchtung sind es, die den höheren Kosten ein Aequivalent bieten?

Hören wir hierüber die Elektriker, so wird uns gesagt, die elektrische Beleuchtung sei ungefährlich, belästige nicht durch Wärmeentwicklung, führe keine Luftverschlechterung herbei und verändere die Farben der beleuchteten Gegenstände nicht. Selbstverständlich können diese Vortheile als solche nur für Raum-Beleuchtung, also Glühlichtbeleuchtung in Betracht kommen, da Bogenlichter zur Beleuchtung geschlossener Räume, in denen Menschen wohnen, oder sich dauernd aufhalten sollen, schon des bis jetzt noch unvermeidlichen Zuckens wegen, keine Verwendung finden können.

Untersuchen wir also zunächst die betonte Ungefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung, so müssen wir dieselbe trennen in bezug auf das Menschenleben und auf Zündung, also Feuerschäden. Dafs die Erzeugung der elektrischen Ströme eine Gefahr für das Menschenleben einschliefst, ist allbekannt und bereits viele Unglücks- und Todesfälle haben dies bestätigt. Es sind deshalb z. B. in England durch eine Parlamentsacte bereits Bestimmungen getroffen, welche die Anwendung elektrischer Ströme in ihrer Stärke und Spannung auf ein gewisses Mafs beschränkt und so die Gefahr reducirt. Ob derartige gesetzliche Bestimmungen in Deutschland und Amerika bestehen, ist mir nicht bekannt. In Amerika existiren, von den Versicherungs-Gesellschaften aufgestellt, eine ganze Reihe von Bestimmungen, welche die Verringerung der Gefahr durch Isolation der Maschinen und Leitungsdrähte etc. bezwecken. Was die Gefährlichkeit für das Menschenleben anbelangt, so sagt Dr. Hagen in seinem Werke über die elektrische Beleuchtung: „Eine Anzahl von Unglücks- bezw. Todesfällen, welche sich ereigneten als Folge der Anwendung von hoch gespannten Strömen, die zum gleichzeitigen Betriebe einer gröfseren Anzahl von elektrischen, in einem und demselben Stromkreise hintereinander geschalteten Bogenlichtlampen erforderlich sind, haben die Lebensgefährlichkeit derartiger Ströme hinlänglich bewiesen" und weiter: „In jedem Falle aber sollten einigermafsen hochgespannte Wechselströme, die ungleich viel lebensgefährlicher sind als gleichgerichtete, durchaus verboten sein." Würden mir statistische Zahlen zu Gebote stehen, so glaube ich, würde das Resultat derselben zur Genüge

Digitized by Google

beweisen, dafs die directe Lebensgefährlichkeit der elektrischen Beleuchtung nicht geringer als die der Gasbeleuchtung ist. Was aber die Möglichkeit einer Entzündung, also die Herbeiführung von Bränden durch elektrische Beleuchtung betrifft, so hat auch hierüber bereits die Erfahrung ihr Wort gesprochen. Um ein Beispiel anzuführen, sei erwähnt, dafs nach einem Berichte des Mr. Woodburg in New-York über die Vermeidung von Bränden in Fabriken derselbe angiebt, dafs in 61 mit elektrischer Beleuchtung eingerichteten Fabriken in kurzer Zeit 25 Schadenfeuer durch diese Beleuchtungsart entstanden sind. Dank seiner Thätigkeit als Feuerversicherungsbeamter sind deshalb für Amerika seitens der Versicherungsgesellschaften Bestimmungen festgesetzt, deren genaue Befolgung bei der Installation, Aufsetzung der Dynamomaschinen, beim Legen der Leitungen und Anbringen der Lampen die Sicherheit möglichst vergrößern soll.

Fragen wir nun, wodurch die Gefahr für Menschenleben und Eigenthum herbeigeführt wird, so lehrt die Wissenschaft, dafs das Uebertreten von Elektricität in den menschlichen Körper das Nervensystem, je nach der Stärke des elektrischen Stromes bis zum Nervenschlag, Tod, reizen kann. Die Entzündung aber entsteht, wenn infolge von Leitungsbrüchen, oder ungenügender Isolation der elektrische Strom hinweg oder seitwärts abgelenkt wird, brennbare Stoffe erreicht, oder wenn glühende Metallstückchen, Kohletheilchen etc. aus schlecht geschützten Lampen direct auf brennbare Stoffe fallen.

Wenden wir uns nun zum zweiten der Vortheile, der geringen Wärmeentwicklung, so mufs unbestritten die Thatsache anerkannt werden, dafs die elektrische Beleuchtung unter allen Beleuchtungsarten die geringste Wärme entwickelt. Es findet eben keine Verbrennung im eigentlichen Sinne des Wortes, keine Umsetzung des Brennstoffes in Wasser, Kohlensäure etc. statt und es fehlt somit die eigene Verbrennungswärme. Dazu kommt, dafs durch die Concentration der Lichtquelle auf kleinstes Volumen auch die Ausstrahlung auf das geringste Mafs beschränkt ist, so dafs wir in der Nähe elektrischer Flammen ein Wärmegefühl nur in geringem Mafse empfinden. Damit ist indessen nicht gesagt, dafs die elektrische Beleuchtung überhaupt nicht Wärme producirt, sondern es ist nur das Verhältnifs der Wärmemenge zu dem von anderen Beleuchtungsarten erzeugten wesentlich geringer.

In Zahlen ausgedrückt, beträgt die producirte Wärmemenge pro Stunde und 100 Kerzen:

beim Bogenlicht	Glühlicht	Gas (Siemens)	Gas (Argandbrenner)
Cal. 57 bis 158	290 bis 536	1500	4860
also rund wie 1 :	4 :	15 :	48

Es zeigt dies, dafs z. B. gewöhnliche Gasbeleuchtung etwa zwölfmal so viel Wärme producirt, als Glühlichtbeleuchtung.

Dieses für die Glühlichtbeleuchtung günstige Verhältnifs ist indessen nur eine Folge der Mangelhaftigkeit unserer Gasanlagen und dem Fehlen der Ventilationsanlagen zuzuschreiben, welches uns die producirte Wärme empfindlich und unter Umständen unerträglich macht, während dieselbe, in nutzbringender Weise zur Ventilation verwendet, nicht blofs den Ueberschufs an Wärme und die Verbrennungsproducte abführen könnte, sondern auch noch zur Beseitigung der aus dem Aufenthalt von Menschen in Räumen entstehenden Exhalationen dienen könnte. Und somit ist der Vorwurf, welcher der Gasbeleuchtung ob dieser Wärme so gern gemacht wird, eher als ein Vortheil der Gasbeleuchtung anzusehen, weil dieselbe in dieser Wärme in jedem Falle die motorische Kraft für eine ausgiebige Ventilation kostenlos liefert, während dieselbe bei Glühlichtbeleuchtung zur Abführung der menschlichen Exhalationen erst mit Kosten beschafft werden mufs. Es geht hieraus hervor, dafs auch der zweite Vortheil, jener geringen Wärmeentwicklung der elektrischen Beleuchtung nur bedingt besteht beim Vergleich mit unrationell eingerichteten Gasanlagen.

Was nun die Reinhaltung der Luft bei elektrischer Beleuchtung, oder vielmehr die Luftverschlechterung durch Gasbeleuchtung anlangt, so wird bekanntlich seitens der Vertreter elektrischer Interessen die Behauptung mit Vorliebe ausgesprochen, dafs bei elektrischer Beleuchtung öffentlicher Lokale eine Ventilation derselben nicht nöthig sei. Dem gegenüber ist folgendes zu erwägen.

Die Menge Kohlensäure, welche ein Mensch pro Stunde exhalirt und welche im wesentlichsten zur Luftverderbnifs beiträgt, beträgt nach Professor Dr. Pettenkofer etwa $^1/_3$ desjenigen Quantums, welches eine Gasflamme von 140 l Consum entwickelt, also in bezug auf Luftverderbnifs sind etwa 5 Personen gleichwerthig mit einer Gasflamme, und, zählt man in mit Menschen gefüllten Räumen die Anzahl der Menschen und Gasflammen, so findet man, dafs in den seltensten Fällen das Verhältnifs von 5:1 eingehalten ist, d. h. es werden weniger Gasflammen gebrannt und es wird deshalb in den meisten Fällen der gröfsere Theil der Luftverderbnifs auf den Lebensprocefs der Menschen und nur der kleinere Theil à Conto Gasbeleuchtung zu bringen sein. Professor Pettenkofer hat nun hierüber im Residenztheater in München Versuche angestellt und gefunden, dafs der Kohlensäuregehalt des leeren Theaters bei elektrischer Beleuchtung nach einer Stunde im ganzen Raum gleichmäfsig 0,5‰ betrug. Bei Gasbeleuchtung dagegen unten 0,6‰, in der Mitte 1,0‰ und oben 2,0‰; bei vollem Hause dagegen betrug das Kohlensäure-Maximum bei elektrischer Beleuchtung 1,8‰ bei Gasbeleuchtung 2,3‰. Es zeigt dies, wie die bei leerem Haus auftretenden gröfseren Differenzen im Kohlensäuregehalt, bei vollem Haus durch den Athmungsprocefs der Menschen so weit herabgedrückt werden, dafs kein grofser Unterschied in dem Einflufs auf die Luftverderbnifs zwischen elektrischer und Gasbeleuchtung mehr besteht, und wenn die Wärme des Gases später noch in rationeller Weise zur Ventilation verwendet werden wird, wird auch dieser Unterschied verschwinden.

Denken wir uns zwei gleiche Räume mit gleicher Menschenzahl erfüllt und den einen elektrisch, den andern mit Gas erleuchtet und beide ohne Ventilations-Einrichtungen, so wird in dem mit Gas beleuchteten Raume der Aufenthalt früher unerträglicher werden als in dem mit elektrischem Licht beleuchteten. Findet aber die Gasbeleuchtung unter Anwendung von Regenerativbrennern mit Abführung der Verbrennungs-Wärme und der menschlichen Exhalationen statt, so wird unstreitig der Aufenthalt in diesem Raum erträglicher sein als in dem mit elektrischem Licht beleuchteten ohne Ventilation. Demnach kommt auch der dritte Vorzug nur als solcher zur Geltung im Vergleich mit mangelhaft eingerichteter Gasbeleuchtung.

Endlich als letzter Vorzug wird geltend gemacht, dafs das elektrische Licht die Farben der beleuchteten Gegenstände nicht verändere und darum einzig und allein überall da anzuwenden sei, wo es bei künstlicher Beleuchtung auf genaue Farben-Unterscheidung ankommt.

Richtig ist, dafs das Bogenlicht und auch das Glühlicht, wenn es intensiv weifs dargestellt wird, sich in seiner Zusammensetzung dem Sonnenlicht nähert und darum auch wie dieses die Farben unverändert erkennen läfst. Indessen ist auch mit der Einführung der Regenerativ-Gasbrenner es möglich geworden, ein Gaslicht zu erzeugen, welches wie das weifse Glühlicht die Farben unverändert wiedergiebt,

Digitized by Google

so dafs auch dieser Richtung der elektrischen Beleuchtung ein Vorzug nicht eingeräumt werden kann.

Die Vorzüge, welche also die elektrische Beleuchtung der Gasbeleuchtung gegenüber haben soll, verschwinden somit und es bleibt z. B. als einziger Nachtheil der Gasbeleuchtung nur die Gefahr bestehen, welche eintreten kann, wenn das Gas unverbrannt den Röhren entweicht und in den Erdboden oder in bewohnte Häuser eindringt, eine Gefahr, welche durch sorgfältige Ausführung der Leitung einerseits, wie durch Aufmerksamkeit und Befolgung der einfachsten Sicherheitsmafsregeln seitens der Consumenten auf ein Minimum beschränkt werden kann. Aber auch dieser Gefahr steht eine analoge bei der elektrischen Beleuchtung gegenüber.

Es ist nämlich bekannt, dafs die Gewitterwolke, die mit Elektricität erfüllt ist, sich des Uebermafses ihrer elektrischen Spannung zuerst durch ausgesandte Blitze zu entledigen sucht, bis durch Verdichtung der Wasserdämpfe und Ergiefsung in Form von Regen der Zusammenhang der Wolke aufgehoben und der Elektricitätsausgleich zwischen Himmel und Erde durch die herabfallenden Tropfen, deren jeder gleichsam als Blitzableiter dient, erfolgt. Nun geht erfahrungsgemäfs ein Theil der von der Dynamomaschine erzeugten, in die Leitung gesandten Elektricität auf seinem Wege zum Verbrauchsort verloren, also entweder in die Luft, oder, da die Hauptleitungen in der Regel in die Erde verlegt werden, in den Erdboden über und das feuchte Erdreich wie eine Wolke so recht geeignet ist, Elektricität aufzuspeichern, so wird sich derselbe mit Elektricität anreichern, bis ein Ausgleich entweder in Form von elektrischen Funken, oder durch ruhiges Ueberfliefsen an Elektricitätsleitern, z. B. Wasserleitungs-, Gasröhren etc. stattfindet und so den Menschen direct oder indirect gefährlich werden kann. Und wie man gegenwärtig so leicht geneigt ist, bestimmte Krankheitserscheinungen auf das Vorhandensein von schlechter Bodenluft, Kanalgas, Leuchtgas etc. im Boden zurückzuführen, so ist nicht ausgeschlossen, dafs mit der Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung eigenthümliche Krankheitserscheinungen auftreten können, die man, vielleicht aus Mangel besseren Wissens oder mit Recht, auf das Conto derselben bringen kann.

Dafs in der That die Menge der Elektricität, welche, um mich des Ausdrucks zu bedienen, durch Undichtheit der Leitungen verloren geht, nicht unbeträchtlich ist und dafs es eine der Hauptschwierigkeiten bei der Installation der elektrischen Leitungen ist, diesen Verlust möglichst gering zu gestalten, bestätigt Dr. Hagen in seinem Werke, indem er sagt: „Die Hauptschwierigkeit einer solchen Anlage bilden die unterirdischen Zuleitungen und es fragt sich, ob diese dauernd ihre Isolation bewahren werden, oder sich etwa dauernd verschlechtern. Dafs sie im Vergleich zu ihrem Anfangszustand sich verschlechtern und auch in New-York verschlechtert haben, unterliegt keinem Zweifel." Ob diese Verschlechterung nun eine Folge successiver Schwächung der Isolation ist, oder ob hierbei die allmähliche Umänderung der Structur des Leitungsmaterials eine Rolle mitspielt, ist wohl noch nicht untersucht worden, wenigstens ist mir nicht bekannt, dafs bisher dieser Umänderung der Structur irgendwie Erwähnung gethan worden sei; und doch bin ich der Ueberzeugung, dafs dieser Vorgang von aufserordentlicher Wichtigkeit auf das Bestehen der Leitungen ist. Denn es ist ja bekannt, dafs die Metalle ihre Structur durch Hämmern, durch Stöfse etc., überhaupt durch Inanspruchnahme zu irgend welchem Zweck verändern. Welches Eisen wird mit der Zeit hart, gespannte Drähte reifsen — Eisenbahnschienen, Achsen etc. brechen. Alle diese Erscheinungen sind darauf zurückzuführen, dafs durch die Beanspruchung allmählich der sehnige, biegsame Zustand in den krystallinischen, spröden übergeht, als Folge der Bildung kleiner Krystallflächen im Innern, wodurch der Molecular-Zusammenhang gelockert und das Metall somit bruchreif gemacht wird. In dem Eisenbahnbetrieb besteht deshalb zur Verhütung von Brüchen die Bestimmung, dafs alle Schienen, Achsen u. s. w., auch wenn sie äufserlich keine Anzeichen für den veränderten Zustand im Innern erkennen lassen, ausgewechselt werden, wenn sie eine Anzahl von Kilometern durchlaufen haben bezw. befahren worden sind. Wie dort infolge der aufeinanderfolgenden kleinen Erschütterungen durch den Eisenbahnbetrieb, wird hier bei den elektrischen Leitungen durch die Molecular-Bewegung infolge der elektrischen Impulse der Zustand des Leitungsmetalles alterirt und es wird deshalb für jede elektrische Leitung nur eine Frage der Zeit sein, wann dieselbe bruchreif geworden ist. Ist dieser Moment eingetreten, dann besteht für die ganze Leitung die Gefahr eines Bruches und es mufs die Leitung gänzlich erneuert werden.

Ich glaube, dafs aus dem Mitgetheilten die Ueberzeugung gewonnen werden kann, dafs von einer Concurrenz zwischen elektrischer und Gas-Beleuchtung zur Zeit nicht die Rede sein kann, sondern, dafs im Gegentheil die elektrische Beleuchtung, weil sie das Lichtbedürfnifs steigert, die Interessen der Gasbeleuchtung in bester Weise zu unterstützen geeignet ist. Die elektrische Beleuchtung wird sich ein ihrer Eigenart entsprechendes Gebiet erobern und neben der Gasbeleuchtung, ohne dieselbe zu schädigen, bestehen.

Die schwedische Eisenindustrie.

Wenn die seit Jahren in der Eisenindustrie herrschende Krisis auf reiche, den Weltmarkt beherrschende Länder mit bleiernem Druck lastet, so kann es nur unser Erstaunen erregen, dafs ein verhältnifsmäfsig nicht reiches Land, wie Schweden — so empfindlich dasselbe auch von der Krisis getroffen wird, — dennoch imstande ist, seine Industrie lebensfähig zu erhalten und seine Stellung auf dem Weltmarkte zu behaupten. Es ist dieses um so beachtungswerther, als Schweden ein wesentlicher Lebensnerv der Industrie, die Steinkohle, fast gänzlich fehlt. Gerade aber dieser letztere Umstand ist Anlafs gewesen, dafs die schwedische Industrie seit Mitte des vorigen Jahrhunderts, als die Einführung der Steinkohle beziehungsweise der Koks zunächst in den englischen Industriebezirken einen ungeheuren Aufschwung verursachte, eine durchaus

Digitized by Google

selbständige Entwicklung nahm und darauf hingewiesen wurde, gewisse dem Lande von der Natur gewährte Vorzüge — wie den grofsen Waldreichthum, die Reinheit der Erze, die mächtigen Wasserkräfte — möglichst auszunutzen, die auf Anwendung der Holzkohle beruhende Eisenhüttentechnik zu einer in anderen Ländern nicht vorhandenen Vollendung zu führen und neben der Steigerung der Production in erster Linie die Darstellung eines Eisens von vorzüglicher Beschaffenheit zu pflegen. Die Stellung, die Schweden noch heute mit seinem Qualitätseisen einnimmt, ist ein Beweis, in wie praktischer Weise dasselbe die nicht leichte Aufgabe gelöst hat.

Wie gesagt, kommen die Steinkohlenlager des südlichen Schwedens, welche von den Erzlagern des mittleren Schwedens 80 Meilen entfernt liegen, für die Industrie nur in geringem Mafse in Betracht. Diese Lager, welche eine aschenreiche, nicht verkokbare Kohle liefern, werden erst seit den letzten Jahren in stärkerem Mafse ausgebeutet. Die Förderung betrug 1862 38 000 cbm, 1872 48 200 cbm und stieg alsdann bis 1883 auf 191 386 cbm. Trotzdem wurden 1883 noch 1 333 786 cbm fast ausschliefslich englische Steinkohlen (also das 7fache der inländischen Production) eingeführt. Diese, wie auch andere statistische Angaben sind gröfstentheils den vom Commerce Collegium herausgegebenen Jahresberichten über »Bergshandtering« entnommen.

Von den Erzlagern Schwedens werden zur Zeit nur die im mittleren Theile auf einer vom grofsen Wenersee zum bottnischen Meerbusen sich hinziehenden Zone von 13 000 qkm Fläche. ($^1/_{34}$ von Schwedens Areal) in den Provinzen Wermland, Dalekarlien, Westmanland, Upland u. a. ausgebeutet, während zum Aufschlufs der mächtigen Erzlager des nördlichen Schwedens im Län Norrbotten erst Bahnanlagen projectirt sind. (siehe Köln. Ztg. 1885, N. 375 I. Bl; 1886 N. 4, II. Bl.). Ueber die Ausdehnung dieser nördlichen Eisenlager giebt ein Werk des Professors Nordenström: »L'industrie minière de la Suède« (Imprimerie royale) einige interessante Anhaltspunkte. Der berühmte 327 m hohe Eisenberg Kirunnavara enthält ein Lager von 4160 m Länge und 230 m Mächtigkeit, welches allein über dem Niveau der Gegend, also im Tagebau, eine Ausbeute von über 260 Millionen Tonnen Erze ermöglicht. Die Güte des 62,8 % Eisen enthaltenden Erzes wird durch den bis 2,8 % betragenden Phosphorgehalt beeinträchtigt. Bei dem Lager von Gellivara wird schon eine 1 m tiefe Ausschachtung 3 Millionen Tonnen Erze liefern. Aufserdem sind noch die Lager von Luossavara und Svappavara zu nennen.

Während die Erschliefsung dieser Lager der Zukunft angehört, werden die aufser an Eisen auch an Kupfer reichen Gänge des mittleren Schwedens schon seit undenklichen Zeiten ausgebeutet. Die Eisenerzlager befinden sich in dem aus Gneis bestehenden Urstock des schwedischen Gebirges, auf welches mit Ausschlufs der zwischenliegenden Formationen sofort das Alluvium folgt, so dafs das schwedische Gebirge vorzugsweise nur die Endglieder der geologischen Bildung besitzt. Abgesehen von den in unbedeutenden Mengen gewonnenen Sumpf- und Seeerzen bestehen die Eisenerze zu 70 % aus Magnetiten und zu 30 % aus Hämatiten mit einem Eisengehalt von 30 bis 70 oder von durchschnittlich 45 bis 50 %. Die Mächtigkeit der Lager schwankt zwischen 12 und 30 m. Man betrachtet die Ausbeutung 2 m mächtiger Gänge noch als lohnend. Das bedeutendste Lager des mittleren Schwedens, jenes von Norberg, erstreckt sich einschliefslich der tauben Gänge auf 8 bis 9 km, jenes von Grängesberg auf 4 km Länge. Die berühmten Lager von Dannemora sind nur 2 km lang. Die Erzlager werden bis zu 232 m Tiefe, die Kupferbergwerke von Falun und Åtvidaberg bis 409 m Tiefe ausgebeutet. Die Eisenerze, namentlich die Rotheisensteine, sind häufig mit Quarz gemischt; aufserdem kommen als Beimengungen vor: Hornblende, Chlorit, Talk, Epidot, Granat und Kalkspath. Die Mehrzahl der schwedischen Erze sind daher sauer oder trocken — wie der Schwede sagt — und erfordern zur Bildung der gewünschten Bisilikat Schlacke einen Zuschlag von etwa 10 bis 25 % Kalkstein. Einige Erze, wie jene von Dannemora, sind selbstschmelzend. Gewisse Erze, welche sich durch ihren Reichthum an Kalk auszeichnen, werden mit quarzreichen Erzen gattirt, weswegen der Schwede dieselben blandstenar — Mischsteine — nennt. Die kalkhaltigen Erze zeichnen sich meist durch einen hohen Gehalt an Manganoxyd — bis zu 20 % — aus.

Das durch die Beimengung von Knebelit manganhaltigste Erz Schwedens ist jenes von Svartberg, welches von der mit deutschem Kapital gegründeten Schisshyttan-Molnebo-Aktie-Bolag zur Darstellung von Bessemereisen, beziehungsweise von Spiegeleisen benutzt wird.

Die Vorzüglichkeit des schwedischen Eisens beruht in erster Linie auf dem geringen Phosphorgehalt der Erze; jene von Dannemora enthalten nur 0,002 — 0,003 % — also auf 100 000 Theile nur 2 bis 3 Theile Phosphor. Gewöhnlich schwankt der Phosphorgehalt zwischen 0,005 und 0,05 %. Am phosphorreichsten sind die Erze von Grängesberg und die des nördlichen Schwedens. Der Phosphorgehalt rührt von Apatit her.

„Wie sehr die schwedischen Eisenhüttenleute" — sagt der Professor der Leobener Bergakademie von Ehrenwerth in seinem unlängst erschienenen vortrefflichen Werke: „Das Eisenhütten-

Digitized by Google

wesen Schwedens", welches höchst interessante Vergleiche zwischen den ebenfalls mit Holzkohlen arbeitenden Alpenländern und Schweden bietet und dem manche der nachstehenden Angaben entnommen sind — „den Vorzug der Phos„phorreinheit zu schätzen und den Vortheil „derselben zu wahren wissen, zeigt am besten „die Thatsache, dafs man Roheisensorten mit „0,04 und 0,05 % an Phosphor, welche wir „(die Alpenländer) noch mit grofser Befriedi„gung als Qualitätssorten für beste Zwecke „ansprechen, in Schweden zu den minder„werthigen zählt und nur mehr für Erzeu„gung minderwerthiger Stahlsorten wie Massen„stahl oder für Erzeugung weichen Eisens ver„wendet."

Dagegen besitzen die meisten schwedischen Erze eine gewisse Menge von Pyrit herrührenden Schwefel, den man jedoch in den von E. Westman 1851 zuerst construirten Rostöfen bis auf ein Minimum reducirt, wobei die Strengflüssigkeit der schwedischen Erze insofern zu statten kommt, als man dieselben bis zu einem Hitzgrad rösten kann, bei welcher die Erze anderer Länder schon schmelzen würden.

Die nachstehenden Zusammensetzungen schwedischer Erze sind dem Nordenströmschen Werke entnommen.

Eisenerze von	Fe %	Fe_2O_3 %	Fe_3O_4 %	FeO %	MnO %	MgO %	CaO %	Al_2O_3 %	SiO_2 %	P_2O_5 %	S %
Dannemora nördliche Lager	48,8	—	65,9	1,4	0,9	4,3	7,6	1,1	15,3	0,002	0,171
Stora Bispberg	66,0	65,6	—	25,9	0,2	0,9	0,7	1,7	4,1	0,019	0,03
Gräsberg Herkulesgrube . .	52,4	74,8	—	--	0,2	2,2	3,5	Spur	21,2	0,068	0,016
Svartberg	41,2	—	56,9	—	18,4	1,6	2,3	3,1	9,3	0,024	1,34

Die Leistung des Bergmanns hat sich infolge Verbesserung der Werkzeuge und Sprengmittel von 1860 bis 1879 um 86 % vermehrt. In Wermland verwendet man als Sprengstoff nur Nitroglycerin; in den übrigen Bezirken dagegen mit diesem Stoff hergestellte Mischungen, Dynamit, Sebastin, Petralit, Extradynamit u. s. w.

Während im nördlichen Schweden, in den Läns Norrbotten, Westerbotten, Westnorrland, und Jemtland der früher betriebene Bergbau infolge der fehlenden Bahnverbindungen fast ganz zum Stillstand gekommen ist, zeigt die Eisenerzförderung des mittleren Schwedens — wie in Wermland, Westmanland — eine beständige Zunahme. So wurden — abgesehen von den unbedeutenden Mengen Sumpf- und Seeerzen — im ganzen Reich gewonnen:

1833 . .	194 231	t zu 1000 kg
1840 . .	259 519	„
1860 . .	394 866	„
1870 . .	630 739	„
1880 . .	769 996	„
1883 . .	881 581	„

Die Förderung stieg somit innerhalb der letzten 50 Jahre um das $4\frac{1}{2}$fache. Die Ausfuhr hat von 1877 bis 1884 von 12 490 Tonnen auf 40 000 Tonnen, also um das 3fache zugenommen.

Bei dem Mangel an Steinkohlen würden jedoch die reichen Erzlager für Schweden nicht jenen Werth besitzen, wenn nicht die ausgedehnten Waldungen noch auf lange Zeiten ein für Erzeugung von Qualitätseisen der Steinkohle überlegenes Brennmaterial böten. Von Schwedens Fläche sind 170 000 qkm (41 bis 42 % des Landareals, in Deutschland 26 %) mit Wald bestanden, wovon jedoch nur die Staatswaldungen mit 35 000 qkm Fläche rationell bewirthschaftet werden. Jährlich werden nahezu 40 Millionen Kubikmeter Holz gefällt, wovon 1883 und 1884 $3\frac{1}{2}$ Millionen im Werthe von 130 Millionen Mark (44 % des gesammten Ausfuhrwerthes) ins Ausland verkauft wurden.

Die Hochöfen arbeiten nur mit Holzkohlen. Nur einige an der Bahn gelegene Werke wenden für den Puddelbetrieb, für den Schweifs- und Glühprocefs englische Kohlen an. Meist benutzt die Industrie nur die bei Herstellung des Handelsholzes gewonnenen Abfälle, wie z. B. Schwedens gröfstes Werk Domnarfvet die Abfälle der derselben Gesellschaft zugehörigen grofsartigen Sägewerke. Das Holz wird zum weitaus gröfsten Theile in Meilern verkohlt, zu einem geringen Theile ebenso wie der in manchen Gegenden verwandte Torf in Generatoren vergast oder auch unmittelbar lufttrocken, wie z. B. nach von Ehrenwerth beim Puddlingsprocefs in Surrahammar verwandt. Da durch das Verkohlen des Holzes der Wassergehalt nicht vollständig beseitigt, sondern nur von etwa 60 auf 15 % vermindert wird, so hat man mit sehr gutem Erfolg auf 2 Werken Dalkarlshyttan und Bångbro die Holzkohle vor ihrer Verwendung getrocknet, wodurch es gelang, deren Wassergehalt auf 2 bis 3 % herabzudrücken. Da man hierdurch eine Brennersparnifs bis zu 14 %, weiter eine Steigerung der Production und endlich einen gleichmäfsigeren Gang des Hochofens erzielte, so empfiehlt von Ehrenwerth dieses eingehend von ihm beschriebene Verfahren den Alpenländern angelegentlichst zur Nachahmung. In Dalkarlshyttan wurde die Holzkohlentrocknung zuerst von Magnus Lindberg 1874 in der Weise eingeführt, dafs man einer in 2 Abtheilungen getheilten Kammer durch die

Digitized by Google

Hitze des Roheisens und der Schlacken sowie durch die Wärme der Ofenbrust und der verbrannten Gase auf 80 bis 100 °C. erwärmte Luft zuführte und in diese Kammer auf Schienengeleise die auf kleinen Wagen zu je 8 stehenden und die Holzkohle enthaltenden Gichtgefäfse einschob. Die Trocknung erforderte 11 Stunden. In Bångbro preíst man durch die Hitze der Schlacken vorgewärmte Luft von oben nach unten durch die Gichtgefäfse durch, deren Boden mit kleinen Oeffnungen versehen ist. Die Erwärmung der Luft erfolgt in einer Kammer, auf derem drehbaren Boden von Zeit zu Zeit die erkalteten Schlacken durch neue heifse ersetzt werden.

Die schwedischen Hochöfen zeichnen sich durch eine grofse Höhe — 13 bis 16½ m — aus. Der Wind wird meist bis 200° selten bis 400° vorgewärmt, ja sogar in Finspång in dem zum Kanonengufs dienenden Hochofen kalt eingeblasen. Auf eine möglichst gleichmäfsige Vertheilung des Erzes über der Gicht wird grofse Sorgfalt verwendet. Die Gicht beträgt etwa 1—1½ cbm Kohle und 350 bis 500 kg Erze. In 24 Stunden gehen 50 bis 60 Gichten nieder. Aus den Schlacken giefst man Ziegel, die zu Bauzwecken Verwendung finden.

Da die schwedische Industrie, wie erwähnt, wegen Mangel an Steinkohle, die Massendarstellung billiger Eisensorten nicht wie andere Länder pflegen konnte, so suchte Schweden dadurch seine Stelle und Concurrenzfähigkeit zu behaupten, dafs es 1) die Production steigerte, ohne die Anlagen zu vermehren und ohne die Qualität zu verringern und 2) die Gestehungskosten durch Vervollkommnung des Betriebes möglichst ermäfsigte.

So ist, was den Hochofenbetrieb anbelangt, die Anzahl der Hochöfen von 1833 bis 1866 ziemlich constant 220 bis 230 geblieben und seitdem sogar auf 190 bis 200 gesunken. Dagegen hat die durchschnittliche Tagesproduction eines Hochofens sich in diesem Jahrhundert auf das 4½fache vermehrt. Dieselbe betrug:

1801 . .	2,2 t
1833 . .	2,8 t
1866 . .	7,1 t
1883 . .	10,2 t

Dagegen nahm der relative Brennstoffaufwand um das 3fache ab. Derselbe betrug auf 100 kg Roheisen

1825 . .	1,8 cbm
1866 . .	0,8 „
1883 . .	0,6 „

Die Roheisenproduction stieg von 98498 t im Jahre 1833 auf 422889, im Jahre 1883, wovon 52313 t oder 12 % zur Ausführung gelangten und der Rest im Inlande weiter verarbeitet wurde und zwar gröfstentheils durch den Frischprocefs zu Schmiedeeisen, zum kleineren Theile namentlich durch den Bessemerprocefs zu Flufsstahl und Flufseisen.

Der Puddelbetrieb ist in Schweden wenig vertreten. Unter den verschiedenen Frischmethoden hat sich nur die Wallonenarbeit in Dannemora erhalten, welches das Material zu dem vorzüglichen englischen Gufsstahl liefert. Die 1833 eingeführte Lancashiremethode hat nicht nur die weiteste Verbreitung, sondern auch in Schweden eine hohe Ausbildung in der Erzielung einer höheren Production bei verhältnifsmäfsig geringem Brennstoffaufwand erfahren. Nach von Ehrenwerth erreicht man mit ½—⅓ des Kohlenaufwandes bei demselben Abbrand nahe die doppelte Wocherzeugung gegenüber den Alpenländern.

Während der Holzkohlenverbrauch pro 100 kg Eisen in den letzten Jahren von 0,85 cbm auf 0,4 cbm abnahm, stieg die Jahresproduction pro Frischheerd von

1833 mit	59	t
1866 auf	179	„ und
1883 „	339	„

also in 50 Jahren um das 6fache. Trotzdem die Anzahl der Frischheerde sich in der Zeit von 1833 bis 1883 von 1220 auf 766 verminderte, nahm die Schmiedeeisenproduction (Stab-, Band-, Nagel- und Drahteisen) von 67814 t bis auf 259497 t zu, den Höchstbetrag 1877 mit 299229 t erreichend. Begünstigt wurde diese Entwicklung dadurch, dafs im Jahre 1861 die bis dahin hinsichtlich der Anzahl der Heerde und deren Production bestehende Beschränkung aufgehoben wurde.

Wenn auch die Ausfuhr an Schmiedeeisen von 56175 t im Jahre 1833 auf 206288 t im Jahre 1883 gestiegen ist, so hat dieselbe in den letzten Jahren nicht nur nicht weiter zugenommen, sondern die Steigerung der Ausfuhr hat mit der Steigerung der Production nicht gleichen Schritt gehalten, denn im Jahre 1833 wurden 83 % im Jahre 1883 nur 78 % der Production exportirt.

Hinsichtlich der Construction der Lancashireheerde sei noch bemerkt, dafs dieselben einen durch Wasser gekühlten Boden, sowie 2 Seitenformen besitzen. Neuerdings hat der Schwede Forsberg durch Anbringung einer weiteren Form in der Rückwand einen Dreiformheerd construirt, der einen geringeren Brennstoffaufwand erfordern soll.

Einen sehr bedeutenden Aufschwung hat in den letzten Jahren die Erzeugung von Bessemerstahl und Eisen genommen.

Dieselbe betrug nämlich:

1862 . .	969 t
1870 . .	6636 „
1880 . .	30007 „
1883 . .	50869 „

Das Verdienst, den Bessemerprocefs in die schwedische Eisenindustrie nicht nur eingeführt,

Digitized by Google

sondern in einer für die schwedischen Verhältnisse brauchbaren praktischen Weise ungebildet zu haben, gebührt dem Konsul F. A. Göranson. Nach vielen mit Ausdauer im Jahre 1857 und 1858 ausgeführten Versuchen, gelang es ihm, am 18. Juli 1858 und zwar dadurch, dafs er die starke Windpressung verminderte, dagegen die Windmenge und die Düsenanzahl vermehrte ein gutes Fabricat herzustellen. Göranson gründete später Schwedens gröfste Bessemeranlage Sandviken, als dessen Leiter er noch thätig ist.

Die schwedische Bessemerarbeit zeichnet sich durch kurze Blasezeit von 5 bis 6, höchstens 8 Minuten aus. Man verwendet am häufigsten siliciumarmes Roheisen und zwar unmittelbar von dem gewöhnlich etwas höher gelegenen Hochofen, so dafs die Roheisenpfannen ohne weiteres in den Converter ausgiefsen können. Den gewünschten Kohlenstoffgehalt erzielt man meist sofort durch Entkohlung ohne Rückkohlung. Den Vorzug, den früher Schwedens manganreiche Erze wie jene von Svartberg besafsen, ist durch Anwendung von Ferromangan beseitigt worden, wovon man einer Charge von 3000 bis 4000 kg 10 bis 20 kg zusetzt. Die Converter haben im Boden 1 bis 1,3 m, in der Mitte 1,5 bis 1,7 m Durchmesser bei einer Höhe von 2,2 bis 3,0 m und einer Halsweite von 0,24 m. Die Windpressung beträgt 700 bis 1000 mm Hg.

Höchst beachtenswerth ist die vom Jern-Contor in Avesta eingeführte Bessemermethode, welche mit kleinen Chargen von 200 bis 800 kg in fast ununterbrochenem Betrieb arbeitet. Die Mehrzahl der Bessemerwerke stellen ein weiches Eisen mit geringem Kohlenstoffgehalt dar. Das genannte Sandviken zeichnet sich durch die vorzügliche Beschaffenheit des erzeugten Bessemerstahls aus, der zu Rasiermessern, Sägen, Feilen, Bohrern, Uhrfedern und dergl. weiter verarbeitet wird. Grofse Mengen Bessemerstahl werden an die Tiegelstahlfabriken in Sheffield verkauft.

Nächst dem Bessemerprocefs hat der ebenfalls auf weiches Eisen arbeitende Martinprocefs, der 1883 13107 t lieferte, die weiteste Verbreitung gefunden, während die Tiegelstahlfabrication unbedeutend ist. Finspång giefst neuerdings, wie von Ehrenwerth berichtet, Kanonen aus Martinstahl.

Die Ausfuhr von nicht weiter verarbeitetem Stahl betrug

1880 . .	8215 t	oder 18 %	der Production
1883 . .	10887 „	„ 17 %	„ „

Die gröfste Menge wird im eigenen Lande verwandt.

Da die Einrichtungen zur weiteren Verarbeitung des Eisens naturgemäfs weniger Eigenthümliches aufweisen, so können dieselben hier um so mehr übergangen werden, als Schwedens Ausfuhr in bezug auf fertige Eisenwaaren nicht bedeutend ist und zur Zeit noch die Einfuhr die Ausfuhr weit überwiegt. So betrug an Eisen- und Stahlwaaren (Jern och stål manufactur)

	die Einfuhr:	die Ausfuhr:
1879 . .	24156 t . . .	3838 t
1880 . .	17123 „ . . .	5025 „
1881 . .	19269 „ . . .	5686 „
1882 . .	24659 „ . . .	7360 „
1883 . .	45623 „ . . .	10054 „

Abgesehen von der durch gröfsere Schienenbestellungen hervorgerufenen Zunahme der Einfuhr von 1882 auf 1883, ist dieselbe seit 1879 ziemlich constant geblieben, während dagegen die Ausfuhr in einer langsamen, aber stetigen Entwicklung begriffen ist. Neuerdings wird der heimische Bedarf mehr im eigenen Lande gedeckt, wie z. B. seit 1878 sämmtliche neuen Locomotiven den heimischen Werken in Auftrag gegeben wurden. Von 288 Locomotiven der Staatsbahnen waren 1880 90 in Schweden gebaut.

Als eigenthümlich für die schwedische Industrie ist noch hervorzuheben, dafs infolge des Mangels an Steinkohlen und der Verbreitung der Erzlager und der den Brennstoff liefernden Waldungen über eine grofse Fläche weder die einzelnen Werke eine solche Ausdehnung erlangt haben, noch in solchem Mafse an einzelnen Punkten vereinigt worden sind, wie dieses in den englischen und unseren Industriebezirken der Fall ist. Hierdurch ist es möglich, die reichen Wasserkräfte besser auszunutzen (dem Werk Domnarfvet stehen 5000 Pferdekräfte zu Gebot) und die Werke vielfach an den im mittleren Schweden so zahlreichen Binnenseen anzulegen, deren gefrorener Spiegel im Winter den kürzesten und besten Zufuhrweg für Holz und Holzkohle bietet, während die Abfuhr durch ein gut angelegtes und im Verhältnifs zur Bevölkerung dichtes Eisenbahnnetz erleichtert wird.

Durch die Vertheilung der Industrie über ein gröfseres Gebiet fügen sich die einzelnen Werke nicht nur der herrlichen Natur Dalekarliens, Wermlands u. s. w. ein, sondern vor allem bleibt die Arbeiterbevölkerung in höherem Mafse mit dem Lande und der Gegend als in England und bei uns verwachsen, wodurch auch Schweden jene socialen Schäden und starken Ersehütterungen erspart bleiben. Gröfsere Werke haben für ihre Arbeiter eigene Wohnhäuser errichtet. Ebenso geniefsen die Bergleute meist freie Wohnung und freien Brand. Dazu besitzt fast jeder Arbeiter eine gewisse Ackerfläche, deren Bewirthschaftung dadurch erleichtert wird, dafs die Hochöfen während der Sommerzeit aufser Betrieb sind. Die schwedischen Arbeiter werden demzufolge mehr dem Ackerbau er-

Digitized by Google

halten und zeichnen sich infolge dessen durch Ansässigkeit, Fleifs und Sparsamkeit — ebenso wie durch eine hohe Schulbildung aus, in welcher Hinsicht Schweden kaum hinter uns zurücksteht, (vergl. Schweden von Egon Zöller, Cap. II das Volksschulwesen). Der Industrie kommt dazu die besondere Anlage der Schweden für Handwerk und Technik zu statten, welche in einer Anzahl niederer und höherer Schulen in recht guter Weise gepflegt wird.

Geht aus der vorstehenden Charakteristik der schwedischen Industrie hervor, in wie hohem Mafse das kleine Volk durch geschickte Anpassung an die Verhältnisse sowie durch stete Vervollkommnung der Eisenhüttentechnik es verstanden hat, die vielen der Entwicklung der Industrie entgegenstehenden Schwierigkeiten zu überwinden und sich in bezug auf Qualitätseisen eine feste Stellung auf dem Eisenmarkte zu erwerben, so zeigt der Aufsatz andererseits auch die Gefahren, die der schwedischen Industrie durch die Ausbildung der Technik in der Verwerthung minderwerthiger Erze drohen, wodurch der Vorzug der Reinheit der schwedischen Erze allmählich nivellirt wird. Auch ist nicht zu leugnen, dafs die Ausfuhr nicht in gleichem Mafse wie die Production zugenommen hat, sowie dafs z. B. die Beibehaltung der Wallonenmethode in Dannemora weniger der Vortrefflichkeit derselben als der Leichtigkeit des Absatzes des Dannemoraeisens, also einer gewissen Trägheit, zuzuschreiben ist.

Egon Zöller.

Die XXVII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure.

Der liebenswürdige Wetteifer, welcher auf der Mannheimer Hauptversammlung zwischen dem Vertreter des »Mittelrheinischen Bezirksvereins« und dem Vertreter von Stettin um die Aufnahme der XXVII. Hauptversammlung entspann, liefs erwarten, dafs die diesjährige Versammlung beim Mittelrheinischen Bezirksverein in besten Händen sein werde. Unsere Erwartung hat uns nicht getäuscht, sie wurde vielmehr übertroffen.

In anbetracht des Umstandes, dafs wir gern schon im Septemberheft der Zeitschrift »Stahl und Eisen« über den glänzenden Verlauf dieser Versammlung berichten möchten, werden die Leser eine verhältnifsmäfsige Kürze entschuldigen.

Nachdem Herr Director Herzog der Versammlung am Abend des 22. August ein herzliches Willkommen entgegengerufen, wurde die 1. Hauptsitzung am 23. August morgens 9 Uhr durch Herrn Geh.-Rath Dr. Grashof aus Karlsruhe eröffnet. Herzlichen Willkommengrufs brachten im Namen der königl. Staatsregierung Herr Regierungspräsident v. Puttkamer, im Namen der Stadt Coblenz Herr Beigeordneter Dr. Fischel, im Namen der Coblenzer Kaufmannschaft und Handelskammer Herr Commerzienrath Später. Herr Dr. Grashof dankte den drei Rednern in bewegten Worten.

Dem sodann vom Generalsecretär des Vereins, Herrn Th. Peters-Berlin erstatteten Geschäftsbericht entnehmen wir, dafs sich die Lage des Vereins während des Jahres 1885 sehr günstig gestaltet hat, indem die Mitgliederzahl von 5177 5402 gestiegen ist (gegenwärtig beträgt sie über 5600) und ein Ueberschufs von 19 084 ℳ 53 ₰ sich ergeben hat, so dafs das Vereinsvermögen am 31. December 1885 die Höhe von 60 576 ℳ 93 ₰ erreichte. Diese günstige Entwicklung der Einnahmen ist hauptsächlich auf die Zeitschrift des Vereins zurückzuführen, die eine Anzeigepacht von 55 700 eingebracht hat und deren Verkauf an Nichtmitglieder erheblich zunahm. Der Berichtende erwähnt ferner die Arbeiten des Vereins auf dem Gebiete der Prüfung der Industrieschutzgesetze (Patent-, Marken- und Musterschutz), der Revisionsfristen der Dampfkessel, der Frage der Gestaltung des für höhere wissenschaftliche Laufbahnen vorbereitenden Schulunterrichtes, des metrischen Gewindesystems, des Schutzes der Fabrikgeheimnisse, der Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Dampfkessel-Flammrohren und der Errichtung technischer Schiedsgerichte sowie Errichtung von Kammern für technische und gewerbliche Streitsachen bei den Landgerichten. Das Leben in den Bezirksvereinen ist ein sehr erfreuliches gewesen. Die Mittheilungen des Berichtes begleitet die Versammlung mit lebhaftem Beifall.

Sodann hält der Privatdocent der Mineralogie an der Universität zu Bonn, Herr Dr. C. Hintze

Digitized by Google

einen Vortrag über den Mittelrhein und sein Vulkangebiet. Da das von dem Vortragenden behandelte Gebiet nicht in den Rahmen der von unserer Zeitschrift zu besprechenden Gegenstände hineingehört, so verzichten wir auf eine Wiedergabe der Ausführungen des geschätzten Redners, die im hohen Grade das Interesse der zahlreichen Zuhörerschaft in Anspruch nahmen, indem sie zunächst ein eingehendes Bild der geologischen Geschichte des Rheinstroms entrollten und dann auf Grund feinsinniger Forschung die vulkanische Thätigkeit in den Gebieten der Eifel und des Laacher Sees aufdeckten, die in den kohlensäurereichen Quellen und Gasausströmungen noch heute die letzten unscheinbaren Nachwirkungen der grofsartigen Ereignisse früherer Zeiten aufzuweisen haben. Dem Vortragenden wurde sehr lebhafter Beifall zutheil.

Nach einer Pause ertheilt der Herr Vorsitzende dem Herrn Prof. Dr. Dietrich aus Stuttgart das Wort zu einem Vortrage über die heutige Elektrotechnik.

Der Vortragende erklärt zunächst, dafs es ihm nicht darum zu thun sei, der Versammlung einen allgemeinen Ueberblick über die heutige Elektrotechnik zu geben, sondern dafs er specielle, für den Ingenieur wichtige Theile herausgreifen werde, die darthun sollen, nach welchen Seiten der Entwicklungsgang der Elektrotechnik in den letzten Jahren gerichtet war. Ehe auf das Sachliche jedoch eingegangen wird, rügt der Vortragende die ganz ungewöhnlichen Formen, in denen sich der Concurrenzkampf auf elektrotechnischem Gebiete gegenwärtig bewegt und der sich in mafslosen dreisten Reclamen unter möglichster Herabsetzung des Concurrenten und in unerhörten Preisherabdrückungen äufsert. Ein energisches Vorgehen der soliden elektrotechnischen Industrie gegen solche Auswüchse, insbesondere auch durch die Presse, wäre im Interesse der Sache höchst wünschenswerth. Der Vortragende nimmt keinen Anstand zu erklären, dafs, gute Arbeit vorausgesetzt, heute jede wissenschaftlich geleitete Fabrik auf dem Gebiete des Dynamomaschinenbaues gleich Gutes zu leisten vermöge.

Der Vortragende macht es sich nun in erster Linie zur Aufgabe, an der Hand der Faradayschen Kraftlinientheorie die wissenschaftlichen Principien darzulegen, die in neuerer Zeit als Richtschnur beim Baue der Stromerzeuger zur Anwendung kommen, und er wirft dabei zuerst einen Blick auf die Transformatoren — System Zipernowski — die neuerdings als Apparate zur Uebertragung und Nutzbarmachung entfernter Arbeitsquellen in Form von elektrischer Energie viel von sich reden machten und die eine ebenso sinnreiche als einfache Anwendung der Kraftlinientheorie bilden. Das Princip der Transformatoren ist dasselbe wie das des bekannten Ruhmkorffschen Inductionsapparates; aber die ganze Anordnung, Zusammenhaltung und Regulirung der einzelnen Glieder des Systems bezeichneten einen bedeutsamen Fortschritt. Leider sind die Transformatoren heute nur zu Beleuchtungszwecken, nicht aber für Uebertragung mechanischer Arbeit und für Elektrolyse verwendbar, weil sie Wechselströme zu ihrem Betrieb brauchen und solche liefern. Bedenken, welche man bezüglich der Betriebssicherheit angesichts der hohen Spannung hegen kann, werden wohl in Bälde durch die bereits ausgeführten Anlagen zurechtgestellt werden.

Hinsichtlich der Gleichstromdynamomaschinen betont der Vortragende, dafs heute allgemein folgende Constructionsgrundsätze befolgt werden:

1. Man giebt den Maschinen möglichst intensives magnetisches Feld, womit starke Elektromagnete, sehr geringer Raum zwischen Schenkel- und Ankereisen und grofse radiale Ausdehnung des letzteren verknüpft ist.
2. Man theilt das Ankereisen zur Vermeidung innerer schädlicher Ströme in passende Segmente.
3. Man giebt dem Anker möglichst wenig Windungen.
4. Man hütet sich vor Polscheiben, die einen zu grofsen Theil des Ankerumfangs umspannen.

Unter Befolgung dieser Grundsätze erhält man bei vergleichungsweise geringem Gewicht hohe Leistungsfähigkeit und geringe Erwärmung; ferner ein Minimum von Funken und ziemlich gleichbleibende Bürstenstellung bei jeder Beanspruchung, also Maschinen, wie sie einzig und allein für geordneten und billigen Betrieb gebraucht werden können.

Leider ist heute die Theorie noch nicht so weit vorgeschritten, dafs man bei gegebener Leistung einer Dynamomaschine ihre Eisendimensionen allgemein zu berechnen vermöchte; aber es wird wenigstens in dieser Richtung emsig an der Ausfüllung der theoretischen Lücken gearbeitet.

Dank der Untersuchung der letzten Jahre unterliegt es jedoch keinem Anstand, bei gegebener Eisenconstruction einer Dynamomaschine die Leistung einer bestimmten Drahtbewicklung unter Zuhülfenahme höchst einfacher Versuche im Voraus zu bestimmen und die Wirkung complicirter Maschinengattungen, wie zum Beispiel der Maschinen constanter Spannung und constanten Stromes, zu berechnen.

Der Vortragende erwähnt sodann eine neuere Specialanwendung der Dynamomaschinen, nämlich die elektrische Zugbeleuchtung von einer Achse des Zuges aus. Hier liegt das Problem vor, bei allen Zuggeschwindigkeiten und bei jeder Bewegungsrichtung eine und dieselbe unveränderliche Lichtstärke zu erzielen.

Digitized by Google

Im wesentlichen findet die Aufgabe ihre Lösung durch die Anwendung von Accumulatoren und von automatischen, sehr sicher functionirenden Regulatoren, welche den Maschinenstrom innerhalb weiter Geschwindigkeitsschwankungen constant halten. Die Abtrennung und Wiederanlegung der Accumulatoren an die Dynamomaschine beim Anhalten, bezw. Wiederanfahren des Zuges geschieht natürlich ebenfalls automatisch in einer für das Auge nicht störenden Weise.

Dieser Gegenstand giebt dem Vortragenden Veranlassung, des näheren auf den heutigen Stand der wichtigen Accumulatorenfrage näher einzugehen.

Als Hauptgrund der vergleichsweise so geringen Verbreitung dieser Apparate wird die Unsicherheit und die Nichtübereinstimmung der verschiedenen Angaben über die Lebensdauer, diesen Hauptfactor für die Betriebskosten, bezeichnet. Das einzige Mittel, dem Publikum Vertrauen zur Sache beizubringen, ist Garantieübernahme seitens der Accumulatorenfabricanten.

Einen erfreulichen Anfang in dieser Beziehung hat neuerdings die Rotterdamer Accumulatorenfabrik gemacht; indem sie für zweijährige Dauer der positiven Platten garantirt und dieselben nach dem Verbrauch für billigen Preis durch neue ersetzt.

Diese vom Vortragenden eingehender behandelten Accumulatoren zeichnen sich hauptsächlich durch die Unwahrscheinlichkeit eines in ihnen stattfindenden Kurzschlusses aus. Eine unter Anwendung dieses Accumulatorensystems durchgeführte Centralanlage für elektrisches Licht wurde von der Frankfurter Gasgesellschaft in Frankfurt a. M. installirt und functionirt zu voller Zufriedenheit.

Der Vortragende spricht die Ueberzeugung aus, dafs elektrische Centralstationen in Zukunft mehr und mehr auf die Zuhülfenahme von Accumulatoren zurückgreifen werden und dafs dabei letzteren eine ähnliche Rolle zugetheilt sein wird, wie den Gasbehältern der Gasfabriken. Auch bei kleineren Anlagen mit ungleichförmig gehendem Motor (Gasmotor) bilden die Accumulatoren als sehr sicher wirkende Regulatoren ein werthvolles Hülfsmittel.

Auch für die Ferneleitung elektrischer Arbeit, also für ähnliche Zwecke wie die Transformatoren, hat man die Accumulatoren schon zu verwenden gesucht; eine gleich befriedigende Lösung, insbesondere was die Anlagekosten anbelangt, ist aber bis jetzt nicht erzielt worden. Auch stellen sich, wie es scheint, beträchtliche Betriebsschwierigkeiten ein.

Man wird heute im Mittel 75 % der in die Accumulatoren eintretenden Arbeit und 90 % der hineingehenden Elektricitätsmenge bei rationellem Betrieb wieder zurückerwarten dürfen.

Bezüglich des heutigen Standes der Bogen- und Glühlichtbeleuchtung macht der Vortragende in Uebereinstimmung mit Hefner-Alteneck darauf aufmerksam, dafs es müfsig ist, sich darüber zu streiten, ob reine Parallel- oder reine Serienschaltung zweckmäfsiger sei. Im allgemeinen wird Gruppenschaltung der Bogenlichter sich am rationellsten erweisen; in allen Fällen werden aber die speciellen Verhältnisse den Ausschlag geben.

Allgemeine Regeln aufstellen zu wollen zu gunsten des einen oder andern „Systems", verstöfst gegen den Geist der Technik.

Der Vortragende weist darauf hin, dafs man bei Anwendung von Parallelschaltung bei Bogenlampen ziemlich viel Arbeitskraft in einem vorgeschalteten „Beruhigungswiderstand" verloren gehen müsse und dafs deshalb und in anbetracht der Kohlenstiftkosten und der täglichen Wartung bei schwachen Lichtern bis zu 200 NK in speciellen Fällen Glühlampen billiger im Betrieb sein können.

Schliefslich erwähnt der Vortragende in kurzen Worten die aufserordentlichen Fortschritte in der Glühlicht-Fabrication im Verlauf der letzten 4 bis 5 Jahre. Dieselbe Lichtmenge kann heute bei gleicher Lebensdauer mit $^2/_3$ des damaligen Arbeitsaufwandes gewonnen werden.

Selbstverständlich entziehen sich Einzelheiten in diesem Zweige der Besprechung, aber es scheint aufser Zweifel zu stehen, dafs auf dem Gebiet der Glühlicht-Beleuchtung am ensigsten und auch am erfolgreichsten gearbeitet wurde.

So zeigt die heutige Elektrotechnik in allen Einzelgebieten ein stetes, nach aufsen hin nicht geräuschvoll auftretendes, aber um so intensiveres Fortschreiten und vor allem eine mit Freuden zu begrüfsende wissenschaftliche Vertiefung, welche die beste Garantie für künftige Erfolge bietet.

Der geistvolle Vortrag wurde mit ungemein reichem Beifalle aufgenommen und darauf die Verhandlung des ersten Tages vom Vorsitzenden mit herzlichem Danke an die Herren Vortragenden geschlossen.

Am zweiten Tage erledigte man die Commissions-Berichte, von denen wir hier als den weittragendsten den Bericht der Schulkommission registriren, deren Thesen nach einer vorzüglichen Begründung durch Herrn Herzberg-Berlin einstimmig angenommen wurden. Sie lauten wie folgt:

„1. Wir erklären, dafs die deutschen Ingenieure für ihre allgemeine Bildung dieselben Bedürfnisse haben und derselben Beurtheilung unterliegen wollen, wie die Vertreter der übrigen Berufszweige mit höherer wissenschaftlicher Ausbildung.

2. Der Lehrplan der höheren Schulen ist so zu gestalten, dafs dieselben möglichst weit hinaus den Schülern eine gleiche, den Bedürf-

Digitized by Google

nissen der Gegenwart entsprechende Ausbildung geben und der Rücksicht auf die besondere Fachausbildung erst möglichst spät Rechnung tragen.

3. Der auf der Vergangenheit, auf der Erlernung der lateinischen und griechischen Sprache beruhende und damit im wesentlichen nur für das Studium der Philologie und Theologie zweckmäfsig angeordnete Lehrplan des Gymnasiums giebt nicht eine den Bedürfnissen der Gegenwart entsprechende allgemeine Ausbildung.

4. Die aufser dem Gymnasium gegenwärtig bestehenden höheren Schulen, also solche, welche in neunjährigem Lehrgange mindestens 2 fremde Sprachen betreiben, insbesondere in Preufsen das Realgymnasium und die Oberrealschule, sind in ihrer Entwicklung gehemmt und nicht imstande, ihre volle Leistungsfähigkeit zu entfalten, so lange denselben für die anschliefsenden Hochschulstudien nicht die gleichen Berechtigungen zuerteilt werden wie dem Gymnasium. So lange diese verschiedenen Arten von allgemeinen höheren Schulen nebeneinander bestehen, sind dieselben in ihren Berechtigungen gleichzustellen; der Uebergang von einer solchen Schule zu einem Studium, für welches jene nicht die besonders geeignete Vorbildung gewährte, ist zu ermöglichen.

5. Für die Zukunft ist eine einheitliche Gestaltung des höheren Schulwesens in der Weise zu erstreben, dafs dem 3 bis 4 Jahre umfassenden Unterricht in der Vorschule zunächst ein auf 6 Jahre berechneter Lehrgang folgt; derselbe enthält aufser Deutsch, Religion, Zeichnen, Rechnen und Geometrie, Geschichte und Geographie — in den ersten 3 Jahren eine neuere fremde Sprache (Englisch oder Französisch) und Naturbeschreibung (als vom Einzelnen ausgehenden Anschauungsunterricht), — dazu in den letzten 3 Jahren die zweite neuere Sprache (je nach Umständen auch Latein) sowie Naturwissenschaften und Mathematik. Die Absolvirung dieses Lehrganges giebt die Berechtigung zum einjährigen Dienste. Diesem sechsjährigen Lehrgange folgt ein solcher von 3 Jahren in 2 Abtheilungen mit einigen gemeinsamen Unterrichtsfächern, von welchen die eine auf Grundlage der alten Sprachen, die andere auf Grundlage der neueren Sprachen, Naturwissenschaften, Mathematik und Zeichnen die Vorbildung für die verschiedenen Hochschulstudien gewährt. Der Uebergang von der einen zur andern Abtheilung ist zu ermöglichen, ebenso der Zutritt von einer Abtheilung zu einem Hochschulstudium, zu welchem diese Abtheilung nicht die besonders geeignete Vorbildung gewährte.“

In betreff der technischen Schiedsgerichte hat der Magdeburger Bezirksverein eine dahingehende Vorlage gemacht, dafs in Erwägung der hohen Kosten der Processe und der Thatsache, dafs technische Processe der Hauptsache nach durch Sachverständigen-Gutachten erledigt werden, dafs der Staat bei allen Verträgen für Streitfälle die Entscheidung durch Sachverständige von vornherein bedingt und dafs der Handelsstand mit Vergleichs-Syndicaten und Vergleichs-Commissionen in ähnlicher Weise bereits vorgegangen ist, jeder Bezirksverein technische Schiedsgerichte errichten möge, an welche sich die Mitglieder des Vereins deutscher Ingenieure und auch Aufsenstehende behufs Schlichtung technischer Streitigkeiten wenden können. Zu einer derartigen Einrichtung sei der Verein deutscher Ingenieure mit seiner grofsen Mitgliederzahl und seiner angesehenen Zeitschrift als besonders geeignet zu erachten. Auch diese Vorlage hat in den Bezirksvereinen eine sehr getheilte Aufnahme gefunden; insbesondere hat der Berliner Bezirksverein dieselbe einer sehr eingehenden Beurtheilung unterzogen und schliefslich einstimmig erklärt: 1. „Der Verein deutscher Ingenieure, dessen Bezirksvereine oder deren Vorstände sind wegen Mangel an Corporationsrechten zur Bildung von Schiedsgerichten nicht geeignet. 2. Die Vorarbeiten der Commission des Magdeburger Bezirksvereins haben zur Klärung dieser Frage wenig beigetragen.“ Die Versammlung nimmt mit Befriedigung davon Kenntnifs, dafs der Magdeburger Bezirksverein seinen Antrag vorläufig zurückgezogen hat. Man kommt sodann zu dem Antrag der Commission des Hamburger Bezirksvereines betr. Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Dampfkessel-Flammrohren. Die Wichtigkeit solcher Versuche leuchtet jedem Fachmanne ein; sie werden aber nur dann ein greifbares Endergebnifs haben, wenn sie in umfassendstem Mafsstabe angestellt werden und wenn die Widerstandsfähigkeit der Flammrohre gegen äufseren Druck 1. mit Bezug auf die verschiedenen Bauarten derselben, 2. mit Bezug auf die verschiedenen Abmessungen derselben, 3. mit Bezug auf das Material derselben, 4. mit Bezug auf den während des Druckes denselben innewohnenden Wärmegrad geprüft wird. Jedem Fachmanne wird es sofort einleuchten, dafs es zur Durchführung der Versuche in solchem Umfange und von solcher Wichtigkeit nothwendig ist, eine besondere Versuchsstätte einzurichten und dieselbe mit denjenigen Einrichtungen und Apparaten zu versehen, welche die genaue Durchführung der Versuche unbedingt erfordert. Der Bau und die Ausrüstung dieser Versuchsstätte ist auf 80 000 ℳ veranschlagt, während die jährlichen Betriebskosten sich auf 17 000 ℳ stellen würden. Da die Ergebnisse dieser Versuche für die ganze technische Welt ohne Unterschied der Nationen von gröfster Wichtigkeit sind, so hofft die Commission, dafs auch

Digitized by Google

bei Aufbringung der Kosten sich die weitesten Kreise betheiligen werden. Mehrere Angebote sind in dieser Richtung schon erfolgt. So hat der Hamburgische Staat einen Bauplatz für die Versuchsstätte, sowie Wasser, Kohle und Arbeiter für den Betrieb derselben kostenlos zur Verfügung gestellt, Herr Krupp in Essen hat 1500 ℳ als einmaligen und 300 ℳ als jährlichen Beitrag auf drei Jahre gezeichnet, der Märkische Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Frankfurt a. d. O. 900 ℳ u. s. w. Der Hamburger Bezirksverein beantragt infolgedessen, der Verein deutscher Ingenieure wolle gemeinschaftlich mit dem Verbande der Dampfkesselüberwachungs-Vereine die nöthigen Schritte zur baldigen und sicheren Durchführung der in Rede stehenden Versuche thun.

Unter Anerkennung der Bedeutung, welche derartige Versuche haben würden, wird die Vorlage in anbetracht der grofsen Kosten abgelehnt.

Am 3. Tage hielt der am königl. pomologischen Institut zu Geisenheim thätige Herr Dr. Müller-Aargau einen fesselnden Vortrag über das Werden des Weins, der mit aufserordentlich lebhaftem Beifall aufgenommen wurde. In den Kellereien des Mitgliedes des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« Herrn Commerzienraths Wegeler, dessen Humor und Liebenswürdigkeit den meisten Lesern dieser Zeitschrift zu bekannt ist, als dafs wir sie näher erwähnen müfsten, hatten wir nach dem Vortrage Gelegenheit, den gewordenen Wein in einer Qualität zu prüfen, die das Herz eines Jeden entzückte, der diese liebe Gottesgabe zu schätzen und zu würdigen weifs. Wir meinen, auch der deutsche Weinbau sei ein so wichtiger Zweig unserer Industrie, dieweil er uns den lieben Gesellen bringt, dessen Name allein schon unsere Herzen schneller schlagen macht und an den sich so manche frohe Erinnerung knüpft, dafs wir ihn in unserm Bericht über die so glücklich verlaufene XXVII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure nicht zu erwähnen, für eine schwere Unterlassungssünde halten würden.

Witten a. d. Ruhr, den 26. August 1886.

Dr. Wilhelm Beumer.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 35904 vom 12. December 1885.

Friedrich Siemens in Dresden.

Verfahren zur Herstellung und Ausbesserung von Ofenfutter.

Das Ofenfutter wird dadurch hergestellt bezw. reparirt, dafs Quarz oder andere geeignete Materialien in gekörnter Form gegen die erhitzten Ofenwände angeblasen werden.

Nr. 35551 vom 2. Juni 1885.

Franz Zahn in Dresden.

Wärmespeicher-Gasofen-System.

Die Luft wird in mit Scheidewänden *o* versehenen, mit Chamottesteinen gitterförmig ausgesetzten Wärmespeichern mit Zugumkehr erhitzt und tritt aus dem über den Wärmespeichern liegenden Vertheilungskanal *q* durch mehrere in beliebigen Winkeln zu den Gasaustrittsöffnungen liegende Oeffnungen *p* in den Verbrennungsraum, während das Gas in denselben direct einströmt. Die Zu- und Ableitungskanäle für Gas und Luft liegen ihrer Länge nach unmittelbar an- und parallel zu einander, so dafs sie bei dieser Anordnung auch als Erhitzungsapparate dienen.

Nr. 35893 vom 29. September 1885.

Robert Ebert in Dresden-Pieschen.

Mittel zur Verzögerung der Verbrennung.

Erz und Kohle in pulverisirtem Zustande oder in nicht zu grofsen Stücken werden mit Zuschlägen etc. zusammengemischt. Um diese Mischung in das Bad eines Flammofens ohne zu grofsen Verlust an Kohle, der sonst durch ein zu schnelles Verbrennen derselben eintreten würde, bewirken zu können, wird der ganzen Mischung oder der Kohle allein ein Stoff zugesetzt, welcher die Kohle längere Zeit vor einem Verbrennen schützt, d. h. also, die Mischung oder die Kohle allein vor der Vermengung mit dem Erz wird mit einem sogenannten feuersicheren Stoffe, Wasserglas etc., angemacht. Bringt man jetzt dieses Präparat auf einer Schaufel in den Flammofen, so ist die Kohle durch den Imprägnationsstoff so lange vor der Einwirkung der Hitze bezw. Flamme geschützt, bis das Erz in warmen bezw. glühenden Zustand übergegangen ist. In diesem Zustande findet die Reduction statt, und das austropfende kohlenstoffhaltige Eisen scheidet sich in flüssigem Zustande von der Schlacke.

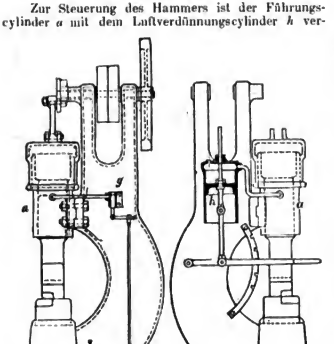
Digitized by Google

Nr. 35474 vom 29. April 1885.

W. Hassel in Hagen i. W.

Steuerung für den unter Nr. 31975 patentirten Luftdruckhammer.

Zur Steuerung des Hammers ist der Führungscylinder *a* mit dem Luftverdünnungscylinder *h* verbunden, dessen Kolben durch einen Handhebel bewegt wird, während der Kolben des für *a* bestimmten Luftzuführungscylinders *g* mittelst eines Tritthebels in Thätigkeit gesetzt werden kann.



Nr. 35623 vom 30. August 1885.
(Zusatz zum Patent Nr. 34412 vom 5. Februar 1885.)

Luigi Imperatori in Düsseldorf.

Verfahren zur Gewinnung von Natrium- oder Kaliumphosphat aus Ferrophosphor.

Das im Patentanspruch 1 des Patentes Nr. 34412 angegebene Verfahren zur Gewinnung von basischen phosphorsauren Alkalisalzen aus Ferrophosphor wird dahin erweitert, dafs das flüssige Ferrophosphor auf einem vorher in eine Birne eingestampften Boden aus Natriumcarbonat oder Natriumchlorid bezw. Kaliumcarbonat oder Kaliumchlorid behandelt wird.

Nr. 35945 vom 19. August 1885.

William Robert Walton in Ansonia, Grafschaft New-Haven, Connecticut, V. St. A.

Verfahren zur Verhinderung des Steigens beim Umschmelzen des Garkupfers in Tiegeln.

Zur Verhinderung des Steigens beim Umschmelzen des Garkupfers in Tiegeln wird eine Mischung von Zinkcarbonat oder Zinkoxyd und gepulverter Holzkohle in Form von getrockneten kubischen oder kugelförmigen Körpern auf das geschmolzene Kupfer geworfen. Diese zerfällt in Stücke, schliefst die Atmosphäre von der Oberfläche des Kupfers aus und setzt das Kupfer der Einwirkung des Kohlenstoffs aus, wodurch der Sauerstoff aus dem Kupfer entfernt wird.

Nr. 35367 vom 9. September 1885.

Société anonyme des forges et laminoirs de Baume in Baume, Belgien.

Herstellung von Schnitteisen.

Das Zerschneiden der Stäbe wird in der Weise bewerkstelligt, dafs man dieselben rothglühend durch ein Schneidwerk führt, welches aus einer unteren und oberen Walze besteht, von denen die letztere mit Schneiden versehen ist, welche beim Durchgange durch die Walzen die Stäbe zertheilen.

Nr. 35369 vom 16. October 1885.

Bochumer Eisenhütte, Heintzmann & Dreyer in Bochum.

Neuerung an Düsenstöcken.

Der obere Rohrstutzen *T* des Düsenstockes erhält einen leicht drehbar umgelegten Ring *R*, welcher mit zwei Tragzapfen *z z* versehen ist. An diese Zapfen wird das Rohr *M* mittelst der beiden Schrauben *s s* und der Augen *a a* angehängt. Die Dichtungsfläche zwischen *T* und *M* ist kugelförmig und so gedreht, dafs der Mittelpunkt der Kugel in der Mittellinie des Ringes *R* liegt. Beim Lösen der beiden Schrauben *s s* pendelt daher das Rohr *M* um die Zapfen *z z* in der Richtung der Düsenstockebene und kann senkrecht zu dieser Richtung bezw. in jeder beliebigen Richtung pendelnd bewegt werden, da der Ring *R* um *T* drehbar ist, sich also die Drehzapfen *z z* beliebig versetzen lassen.

Fig. 1.

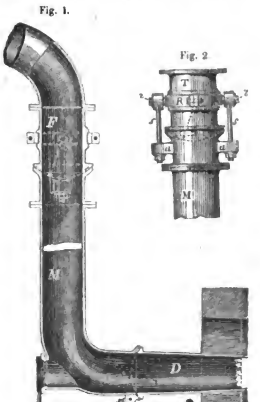


Fig. 2

Damit das Rohr *M* sich fest und dicht gegen die Düse *D* legt und doch Ausdehnungen und Zusammenziehungen von *M* und *D* gestattet, ist die Spannfeder *F* angeordnet.

Mittelst derselben und der Spannschraube *p* läfst sich *M* beliebig fest gegen *D* pressen.

Digitized by Google

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juli 1886 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	31	69 576
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	24 247
	Mitteldeutsche Gruppe. (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	700
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	13 888
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	35 901
	Puddel-Roheisen Summa	60	144 312
	(im Juni 1886	60	135 518)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	32 912
	Ostdeutsche Gruppe	2	3 441
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 700
	Bessemer-Roheisen Summa	15	38 053
	(im Juni 1886	14	36 174)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	30 568
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 892
	Norddeutsche Gruppe	1	7 791
	Süddeutsche Gruppe	2	8 751
	Südwestdeutsche Gruppe	3	17 231
	Thomas-Roheisen Summa	17	68 233
	(im Juni 1886	17	71 109)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	10	4 488
	Ostdeutsche Gruppe	9	1 485
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	917
	Süddeutsche Gruppe	8	14 343
	Südwestdeutsche Gruppe	5	5 616
	Giefserei-Roheisen Summa	33	26 849
	(im Juni 1886	31	29 595)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	144 312
Bessemer-Roheisen	38 053
Thomas-Roheisen	68 233
Giefserei-Roheisen	26 849
Summa	277 447
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	2 900
Production im Juli 1886	280 347
Production im Juli 1885	307 774
Production im Juni 1886	275 596
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1886	1 983 515
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1885	2 188 123

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Berg- und hüttenmännischer Verein für Steiermark und Kärnten.

Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand des Klein-Bessemerbetriebes in Avesta*

war der Titel eines sehr interessanten Vortrages, den der Hüttening enieur Eduard Goedicke aus Donawitz am 9. Mai d. J. in der Generalversammlung der Section Leoben hielt und welcher in Nr. 33 der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen im Wortlaute abgedruckt ist.

Redner vervollständigte die früheren Angaben des Professors J. von Ehrenwerth dahin, dafs die Production der 2 Hochöfen in Avesta wöchentlich je 85 Kilo-Tonnen beträgt. Das Roheisen ist etwa von folgender Zusammensetzung: Si 1,40 bis 1,50, Mn 0,95 bis 0,60, P 0,04 bis 0,05, S 0,00 bis 0.01. Ueber die jetzige Einrichtung in Avesta und die dort befolgte Arbeitsmethode erfahren wir, dafs der Director Dr. Thalander von den zwei vorhandenen Convertern, welche für eine Ladefähigkeit von 170 bis 765 kg eingerichtet waren, den einen Converter entfernt und durch einen gröfseren für Einsätze bis zu 1275 kg construirten Bessemerapparat ersetzt hat. Die einfache Wendevorrichtung mit Handbewegung wurde beibehalten. Die Einrichtung entspricht vollständig derjenigen, welche man bei den grofsen Convertern vorfindet, nur sind die Constructionstheile entsprechend leichter gehalten. Die Windzuführung erfolgt durch 9 Formen, von denen eine in der Mitte des Bodens und die übrigen ringförmig um denselben angeordnet sind mit je 13 Düsenöffnungen, d. i. zusammen 117 Düsen. Ihr Durchmesser ist in der Regel 8 mm, doch geht man bis zu 7 und 6 mm herunter, wenn Roheisen von geringem Gehalt an Si verblasen wird. Der Windkasten ist unten durch eine einfache, mittelst Keile befestigte Blechplatte geschlossen. In derselben Weise wird auch das sich an den cylindrischen Obertheil in einer horizontalen Fuge anschliefsende Converterbodenstück verbunden. Auf diese Art ist die schnelle Einfügung eines neuen Bodentheiles möglich, der Converter ist ganz geschlossen bis auf eine seitlich angebrachte Oeffnung von 175 mm Durchmesser. Im Betrieb verengert sich diese Oeffnung noch wesentlich, wodurch die Gase eine starke Pressung im Converter erfahren. Vor die Mündung kann eine kleine Caspersonsche Pfanne mittelst Keile festgemacht werden.

Der zweite kleine Converter, welcher jetzt in der Regel mit Einsätzen von 450 bis 650 kg arbeitet, enthält drei kleeblattförmig angeordnete Formenstücke mit im ganzen 90 3 mm weiten Düsen, welche sich auf einen Kreis von 190 bis 200 mm Durchmesser vertheilen. Ihre Richtung variirt von aufsen nach innen um 45 bis 90° gegen die Bodenflächen. Die Windpressung beträgt 0,48 bis 0,50 Atm. Unter der Annahme mittlerer Satzgewichte berechnet sich die Düsenfläche für je 100 kg Roheisen bei den kleinen Convertern auf rund 340 qmm, bei den gröfseren auf 588 qmm bei 8-mm-Düsen und 331 qmm bei 6-mm-Düsen. Redner wohnte zwei Hitzen in dem kleinen und einer in dem gröfseren Converter bei. Trotzdem das Roheisen matt war, zeigten sämmtliche Chargen einen normalhitzigen Verlauf in der zweiten und dritten Periode. Sobald die Chargen bis zum Verschwinden der Flammen, eher noch einige Secunden darüber hinaus geblasen sind, wird der Converter gewendet und etwas Ferromangan in kaltem Zustande eingebracht, dann wird mit einer Holzstange umgerührt und bis zum Giefsen etwa 4 Minuten gewartet, während welcher Schöpfproben genommen werden. Hierauf wird die ganze Ladung auf einen oder zwei Blöcke vergossen. Entgegen dem früheren Verfahren ist Dr. Thalander ängstlich bemüht, die Schlacke nach Möglichkeit zurückzuhalten. Zu diesem Zwecke legt er in die Mündung des kleinen Converters einen feuerfesten Ziegel, den sogenannten Schaumfänger, während bei gröfseren Convertern, wie schon erwähnt, die Caspersonsche Pfanne angewendet wird. Infolgedessen gelingt es jetzt, reine, von Schlackenheimengungen freie Blöcke herzustellen. Das Fabricat ist Flufseisen weichster Sorte von etwa 35 bis 39 kg pro Quadratmillimeter Festigkeit bei einer Dehnung von 25 bis 30 %. Die chemische Zusammensetzung ist folgende: C 0.14 bis 0,20 %, Si 0,02 bis 0,10 %, Mn 0,30 bis 0,35 %, P 0,05 bis 0,06 %, S 0,00 bis 0,01, und Schlacke 0,05 bis 0,09 %. Redner hebt ganz besonders hervor, dafs, trotzdem die Schlacke beim Giefsen nunmehr zurückgehalten wird, die Textur des Avestaer Flufseisens nach wie vor von feinsehniger, seidenfaseriger Beschaffenheit ist. Es scheint also, dafs es zur Bildung dieser sehnigen Textur nicht des Mitgiefsens der Schlacke bedarf, wie dies früher von anderer Seite angenommen wurde.

Redner führt als Ursache der guten Qualität und Gleichmäfsigkeit des Materials den ganz aufserordentlich exact geführten Hochofenbetrieb an, bei welchem sich vorsichtige Auswahl und Röstung der Erze mit sorgfältiger Gattirung und genauer Gichtung unter Verwendung gröfstentheils gröfserer, gut gelagerter Holzkohlen vereinigt. Dr. Thalander hat die Absicht, einen Winderhitzungsapparat einzuführen, welcher den Gebläsewind auf etwa 500° C. zu erhitzen imstande ist, um auf diesem Wege dem Uebelstande abzuhelfen, dafs das Roheisen zu wenig hitzig ist. Der Apparat soll aus einem in einem cylindrischen Schachtofen angeordneten System aus schmiedeisernen Rohren bestehen. Um der Aufnahme von zu viel Silicium in das Roheisen entgegen zu wirken, ist eine entsprechende basischere Beschickung beabsichtigt.

Nachdem Redner sodann noch eingehend die in Avesta seit dem Besuche des Professors J. von Ehrenwerth neu eingerichteten Vorrichtungen für die Vorbenutzung des Flufseisens, bestehend aus einer Grob- und Mittelstrecke nebst zugehörigen Maschinen und Warmöfen, besprochen hat, erwähnt er noch, dafs in Avesta die Absicht vorliegt, zur besseren Ausnutzung der Abfallenden einen Martinofen zu bauen, weil eine Verwendung derselben im kleinen Converter unbedingt ausgeschlossen ist.

„Die interessante Werksanlage in Avesta", schlofs Redner, „giebt uns ein äufserst instructives Beispiel, wie bei kleinen Verhältnissen ein continuirlicher Bessemerbetrieb eingerichtet werden kann, der es gestattet, alle technischen Fortschritte und Hülfsmittel anzuwenden, durch welche man einen möglichst ökonomischen Betrieb zu erzielen vermag. Und in der That findet der Besucher in Avesta eine Hütte in schwunghaftestem Betriebe und vollster Prosperität." —

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1884, S. 411, 1885, S. 107 und 366.

Digitized by Google

Société de l'industrie minérale.

Sitzung in St. Etienne am 6. Mai 1886.

M. Zyromski macht über

Dolomit und Magnesia

folgende Mittheilungen: Lange Zeit hat man versucht, die weichsten Sorten Flufsschmiedeisen im sauren Flammofen herzustellen; die Gründe, welche an dem Mifslingen dieser Versuche schuld sind, erklären uns gleichzeitig den glänzenden Erfolg des basischen Verfahrens im Flammofen. Letzteres scheint ganz besonders dazu berufen zu sein, um extra weiche Flufsschmiedeisensorten von guter und gleichmäfsiger Qualität zu möglichst billigem Preise zu erzeugen.

Wenn es auch gelingt, Flufsschmiedeisen von 38 kg Festigkeit und 34 % Dehnung im Flammofen mit saurer Fütterung zu erzeugen, so mufs hierbei doch hervorgehoben werden, dafs man ein solches Ergebnifs nur nach Ueberwindung sehr vieler Schwierigkeiten und unter Hintansetzung des Kostenpunktes erzielen kann. Man mufs zu dem Zwecke besonders ausgewähltes Rohmaterial und besondere, schwer herzustellende Eisenlegirungen als Zuschläge wählen. Aber selbst unter Anwendung aller Vorsicht wird es noch häufig vorkommen, dafs Einsätze mifslingen, sei es wegen zu hoher Kohlung, sei es wegen zu geringen Mangangehalts, wodurch Rothbrüchigkeit des Metalles hervorgerufen wird, sei es durch einen zu hohen Gehalt an Silicium. Am häufigsten wird es vorkommen, dafs die Blöcke mehr oder minder rissig oder schlecht gegossen sind.

Bei basischer Ausfütterung kommen derlei Schwierigkeiten nicht vor. Die Natur der Schlacke bietet dort eine sichere Bürgschaft für die Abwesenheit des Siliciums in dem Metall, und dem Kohlenstoff wird es leicht, zu verbrennen. Mit gewöhnlichem Roheisen und unreinem Schrottzusatz kann man im regelmäfsigen Betriebe Flufsschmiedeisen erhalten, welches fast gar keinen Phosphor enthält, aus welchem der Schwefel mehr oder minder eliminirt ist und welches je nach der Führung der Operation stets so niedrig gehoben ist, wie man es wünscht. Im Gegensatz zu dem Betriebe in sauren Oefen wird man gewöhnlich eher ein zu weiches Material erhalten.

Welche Wahl wird man nun unter dem basischen Material treffen, um am sichersten zum doppelten Ziele zu gelangen, nämlich regelmäfsiger Qualität und niedrigem Preis? Ich glaube nicht, dafs man über diesen Punkt einig ist und werde deshalb in der folgenden Mittheilung die Vor- und Nachtheile beider Stoffe, um deren Verwendung man in der neueren Fabrication streitig ist, auseinandersetzen, da ich Gelegenheit gehabt habe, beide hintereinander anzuwenden.

I. Magnesia. Es läfst sich wohl behaupten, dafs die Magnesia der erste Stoff war, welcher bei der hier in Rede stehenden Fabrication in Anwendung kam. Die Magnesia, welche ich in praktischer Verwendung sah, war aus natürlichen Carbonaten aus Euböa und der Steiermark (Mitterdorf) hergestellt. Weil die Zusammensetzung der Proben eine sehr wechselnde ist, so ist es schwierig, bestimmte Analysen zu geben. Ich beschränke mich daher darauf, untenstehend einige Analysen mitzutheilen, welche theils in l'Horme gemacht worden sind, und die ich theils Herrn Michallet in Lorette verdanke, welcher die Fabrication von Magnesiaziegeln als Specialität betreibt.

Carbonate von MgO von Euböa	flüchtige Bestand-theile	CaO und Eisen-oxyd	MgO	SiO_2
Analyse d. Grubenbesitzer	51	1,50	47	0,50
Mittlere Analyse v. l'Horme	„	2,00	45	0,60
			$CaCO_3$ $MgO\,CO_2$	
Industr. minérale (Sept. 81)	„	0,98	6,85 88,10	3,92

Calcinirte Magnesia von Euböa	flüchtige Bestand-theile	CaO	MgO	SiO_2	Eisen u. Aluminium
1.	Spuren	2,670	94,50	0,73	0,560
2.	„	0,830	95,360	1,46	0,766
3.	0,044	2,431	86,00	7,98	2,333
4. weiche und seifenart. Probe	0,044	10,920	82,46	1,25	3,540

Carbonate von MgO aus der Steiermark	flüchtige Bestand-theile	CaO	MgO	SiO_2	Eisen u. Aluminium
Analyse geford. i. Lorette	50,41	1,68	42,43	0,920	4,300
Analyse geford. a. d. Stahlwerk zu St. Etienne	50,00	8,50	37,10	0,400	4,000
Analyse geford. i. l'Horme	52,00	0,50	35,00	0,500	11,000

Ferner füge ich noch zwei Analysen von durch Michallet angefertigten Ziegeln bei:

	SiO_2	Eisen und Aluminium	CaO	MgO
Ziegel v. Euböa (Febr. 86)	3,90	2,400	3,400	88,90
„ „ Steiermark (Nov. 85)	8,63	8,400	0,500	81,23

Michallet mufs für das Carbonat von Euböa 48 ℳ pro 1000 kg und für das steierische 44 ℳ loco Werk bezahlen. Seine Verkaufspreise sind dagegen 160 ℳ per 1000 kg Stampfmasse aus MgO von Euböa, 168 ℳ per 1000 kg für steierische Ziegel und 184 ℳ für Ziegel von Euböa. Für letztere Fabricate dürfte demnächst eine Preisermäfsigung eintreten, weil der Preis der griechischen Carbonate sich auf 45,60 ℳ ermäfsigen wird.

Die Magnesia, deren Bereitung wir auseinandersetzen wollen, ist in den intensivsten Hitzen der Laboratorienöfen absolut feuerbeständig. Ihre Neigung, teigig zu werden, ist sehr gering. Man hat mir Abbruchstücke von einem Ofen gezeigt, dessen Boden aus MgO aufgestampft war, bei welchen die Dicken der wirklich gefritteten Stellen viel geringer als bei dem Dolomit waren, wodurch man sich viele Unfälle erklären kann.

Aufser der Frage der Sicherheit ist die der Regelmäfsigkeit der Operation zu berücksichtigen. Die Magnesia hat bisweilen die Unannehmlichkeit, sich in grofsen Kuchen loszulösen, welche an die Oberfläche des Bades treten und sich dort mit Kalk und Schlacke zu einem Rückstande vereinigen, dessen Ueberführung in geschmolzenen Zustand ein Ding der Unmöglichkeit ist. Durch eine solche dicke und teigige Decke wird der Procefs in aufserordentlichem Mafse verlangsamt und man verliert die Herrschaft über den Verlauf der Hitze. Bei solchem Vorkommnifs vervielfältigt sich natürlich die Gefahr des Eintritts eines Unglücksfalles und man thut besser, den Gufs zu opfern.

Da die Herdböden aus Magnesia (wenigstens die aufgestampften) ziemlich leicht durch Zuschlag von Flufsspath angegriffen werden, so mufs letzterer durch Kalk ersetzt werden. Ich knüpfe an diese Thatsache deswegen eine gewisse Wichtigkeit, weil die Verwendung des Flufsspathes für den guten Verlauf der Chargen eine grofse Sicherheit gewährt, wie wir dies weiter unten auseinandersetzen werden.

In einem bestimmten Loos wurden drei Proben von verschiedenem Ansehen analysirt:

	flüchtige Bestandth.	CaO	MgO	SiO_2	Eisen und Aluminium
1. erdige Probe	49,76	3,137	32,72	12,467	3,200
2. mittl. „	48,04	2,890	38,51	6,349	3,570
3. kryst. „	47,20	33,160	16,33	0,767	1,300

Digitized by Google

Man wird bemerken, dafs die dritte Probe nichts anderes als Dolomit ist.

Die beiden Rohstoffe von Euböa und aus Steiermark unterscheiden sich dadurch voneinander, dafs der letztere thonerdehaltiger und weniger reich an MgO als ersterer ist. Beide werden nicht in derselben Weise behandelt. Während der von Euböa stammende Rohstoff im Cupolofen calcinirt wird, wird der aus Steiermark in Flammöfen gebrannt, weil bei letzterem das Verhältnifs des Staubes ein solches ist, dafs durch dessen Verbindung mit der Koksschlacke im Cupolofen sich ein erheblicher Verlust bilden würde. In beiden Fällen wird die Fütterung des Brennofens aus Magnesiaziegeln hergestellt.

Zunächst sucht man die ungaren Stücke heraus, dann kommt die Anmachung und Mischung der einfach bei Rothgluth gebrannten Magnesia. Es ist bekannt, dafs dieselbe in diesem Zustande die Eigenschaft besitzt, sich unter Druck zusammenzuballen und infolgedessen sich mit Sand zu vereinigen, mit welchem sie gut gemischt worden war. Nach der Mischung geht man zur Vermahlung über, alsdann zur Zusammenpressung und schliefslich zum Brennen bei höchstmöglicher Temperatur. Man erhält auf diesem Wege Producte, welche keiner Schrumpfung mehr ausgesetzt sind — eine Bedingung, die für Ziegel unbedingt unerläfslich ist — und welche man beliebig lange, selbst im Regen, aufbewahren kann.

Michallet hat bis heute etwa 1500 t Carbonate verarbeitet und hat, namentlich der Eisenindustrie und in geringem Mafse auch den Bleihütten, mehr als 600 t Magnesiaziegel oder gebrannten und gemahlenen Sand mit oder ohne beigemischtem Theer geliefert.

Um der Wahrheit die Ehre zu geben, ist hinzuzufügen, dafs die Magnesia in gewisser Hinsicht dem Dolomit stets überlegen sein wird. Man kann sie in der Betriebstemperatur mit sauren Ziegeln, überhaupt mit allen kieselsäurehaltigen Fütterungen in Berührung bringen, ohne dafs man eine der Lästigkeiten zu befürchten braucht, welche bei Verwendung von Dolomit, unter gleichen Umständen entstehen. So kann man bei der Verwendung von Magnesia die sämmtlichen Oeffnungen einfach dadurch herstellen, dafs man im Innern Magnesia und äufserlich kieselsaure Bekleidungen nimmt, so dafs bei der Erbauung eines Ofens nur diese beiden Materialien erforderlich sind. Bei der Anwendung von Dolomit ist dagegen, wie wir weiter unten auseinandersetzen werden, stets ein Isolirungsmittel zwischen den sauren und basischen Rohstoffen nothwendig, wodurch natürlich eine neue Schwierigkeit entsteht.

Ich bedaure, keine Gelegenheit gehabt zu haben, Stampfmasse oder solche Ziegel zu probiren, welche aus auf nassem Wege — durch eins der bekannten Verfahren (von Closson, Scheibler, Schloesing) — hergestellter Magnesia fabricirt sind. Die auf diesem Wege erhaltene Magnesia ist sicher viel reiner und von viel gleichmäfsigerer Qualität als die aus Bruchsteinen gewonnene. Wir wissen aber nicht, ob derartige Ziegel in Gebrauch gekommen sind. Es darf aber wohl nicht angezweifelt werden, dafs die Processe auf nassem Wege in dieser Hinsicht einen Fortschritt bedeutet haben.

II. Dolomit. Untenstehend folgen die entsprechenden Angaben für den Dolomit. Wir leiten dieselben mit der Erklärung ein, dafs, unter sonst gleichen Umständen, der an Magnesia reichhaltigste Dolomit der beste ist, weil alsdann das gebrannte Product an der Luft am langsamsten zerfällt.

Hinsichtlich der anderen Gesichtspunkte verweisen wir auf folgende Tabelle:

Dolomit-Rohproducte aus	Flüchtige Bestandth.	Kalk	Magnesia	Kiesel-säure	Thonerde	Eisenoxyd	Bemerkungen bez. des Brennens
Steinbruch von Varigey (S.- et L.-) . . .	44,2	28,3	18,6	4,10	3,00	1,70	gut
„ „ Santenay „ . . .	46,6	33,6	17,7	0,90	0,70	0,60	widersteht 90st. Brennen
„ „ Diou „ . . .	42,2	31,4	16,4	0,10	1,50	4,00	gut
„ „ Thy-le-Château (Belgien) .	47,4	33,0	18,5	0,30	0,20	0,70	schlecht
„ „ Chrzanow (Galizien) . . .	46,2	29,0	17,3	0,80	0,90	4,10	gut
„ „ Dombrowa (Russ.-Polen)	45,4	31,0	16,1	2,00	1,30	3,20	gut
„ „ Bessèges (Gard)	45,0	28,0	17,0	3,80	4,00		gut
In Hörde gebrauchter Dolomit	45,0	28,0	17,0	2,08	2,57		für Bessemer

Aus den Tabellen scheint hervorzugehen, dafs das Brennen sich um so vollständiger und leichter vollzieht, je mehr man sich dem Verhältnifssatz von 4 % an Thonerde und Eisenoxyd nähert. Ueber diese Zahl hinaus und besonders wenn der Gehalt an Kieselsäure über 3 bis 4 % geht, verliert das Product, wenngleich es auch stets alle Kennzeichen einer guten Calcinirung besitzt, seine feuerbeständigen Eigenschaften.

Ich glaube, dafs unter sonst gleichen Umständen die für Martinöfen bestgeeigneten Dolomitsorten etwa 3 % Thonerde und Eisenoxyd und 2,5 % Kieselsäure enthalten sollten. Sie fritten sehr gut, erhärten schnell und tief und besitzen einen hohen feuerbeständigen Werth. (Für die Converter scheint es nothwendig zu sein, einen weniger thonerdereichen Dolomit zu wählen, wie dies das Beispiel der Hörder Hütte zeigt.)

In gleicher Weise wie die natürliche Magnesia mufs man auch Dolomit stark brennen, um ihm seine Kohlensäure zu entziehen und die Eigenschaft der Schrumpfung zu benehmen, damit sich später in der aufgestampften Masse oder in den Ziegeln keine Risse bilden. Die Brennung kann in einem Siemensschen Flammofen geschehen, dessen Herd aus basischen oder mehr oder minder neutralen Materialien construirt ist. Wir glauben aber, dafs der Cupolofen den Vorzug verdient, weil man im allgemeinen ein besser gebranntes Product erhält und dabei gleichzeitig weniger Koks verbraucht. Bei continuirlichem Betriebe kann der Koksbedarf auf 600 bis 500 kg herabgedrückt werden. Der natürliche Zug genügt, und ein einziger Mann kann den Brennbetrieb für eine Production bis zu 2 t pro Tag führen.

Die Ausfütterung des Cupolofens mufs mit Magnesiaziegeln oder Dolomitmasse oder Chromeisenstein geschehen. In den oberen Theilen des Cupolofens kann man die gewöhnlichen sauren Ziegel verwenden. Bei gutem Brand ist das Product dicht und von grofser Härte. Sobald wie möglich mufs dasselbe in Mühlen auf Linsenform gebracht werden.

Der angemachte Dolomit mufs vor Zutritt der Luft und namentlich der Feuchtigkeit bewahrt werden. In einem verschlossenen Raume darf man seinen Bedarf höchstens nur alle Monate oder sogar alle zwei Monate nehmen, wenn die Qualität nicht leiden soll. Die Verwendung des Dolomits in basischen Oefen geschieht am häufigsten in der Form

Digitized by Google

von Stampfbrei. Zuerst versichert man sich, dafs der Einsatz gut gebrannt ist, alsdann mischt man den Theer zu, welcher als Verbindungsmittel dient und dessen Zusatzmenge nicht mehr als 5, höchstens 8 % betragen darf; natürlich wird der Theer vorher von allem ammoniakalischen Wasser befreit. Die Mischung geschieht mit der Schaufel, alsdann wirft man die Masse auf den Boden oder gegen die Seitenwände des Herdes und stampft sie in Schichten von geringer Dicke auf. Die Masse bindet leicht. Durch eine allmähliche, zuletzt sehr hoch gesteigerte Wärme wird die Masse so hart, wie die besten kieselsauren Futter. Die Ausbesserungen, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Güssen etwa vorzunehmen sind, halten im allgemeinen die Arbeit kaum auf; es genügt, einige Schaufeln der Masse in die entstandenen Löcher zu werfen und wenn möglich etwas Flufsspath oder Kalk hinzuzufügen, worauf man die neue Beschickung wieder vornehmen kann.

Wenn der rohe Dolomit 4 bis 5 ℳ loco Hüttenwerk kostet, so kann man die fertige Masse für etwa 32 ℳ herstellen. Vom Standpunkt der Kostenfrage besitzt daher der Dolomit eine unbestreitbare Ueberlegenheit über die Magnesia. Die Vortheile beschränken sich aber nicht hierauf. Ich habe sehr selten Güsse aus einem mit Dolomit hergestellten Ofen gesehen, welche die oben bei der Magnesia angedeuteten Lästigkeiten gezeigt haben. Mifslungene Güsse kamen fast gar nicht vor.

Ich glaube aber, dafs die gröfsere Regelmäfsigkeit im Verlauf der Chargen auf die Verwendung des Flufsspathes zurückzuführen ist. Letzterer spielt eine sehr wirksame Rolle zu Beginn der Operation und hat den Vortheil, sehr schnell eine flüssige Schlacke mit einem Mindestgehalt an Silicium hervorzubringen. Die Reinigung des Bodens geht alsdann in ausserordentlich günstiger und rascher Weise vor sich und man kann nunmehr den Betrieb so zu sagen in militärisch geregelter Weise führen, wenn man denselben Brennstoff nimmt und die Rohmaterialien stets dieselben Procentsätze an fremden Bestandtheilen enthalten. Auf diese Weise erreicht man den doppelten Zweck, nämlich das höchste Mafs der Production und Regelmäfsigkeit der Qualität.

Aber die Anwendung der Dolomitmasse in Martinöfen ist nicht ohne jede Gefahr, besonders wenn die Arbeiter wenig vertraut mit diesem Stoffe sind. Dieselbe schmilzt sehr schnell, sobald sie mit einem, wenn auch nur gering sauren Material in Berührung kommt. Wenn man nur einige Schaufeln Sand auf den Boden eines in Weifsgluth stehenden, mit Dolomit ausgekleideten Ofens wirft, so wird hierdurch die sofortige Schmelzung eines grofsen Theiles des Bodens herbeigeführt werden. Diese Eigenschaft, aus der die Schmelzer Vortheil zu ziehen wissen, sobald ihr Ofen an Rauminhalt abgenommen hat, verursacht bisweilen einige Schwierigkeit und erfordert eine gewisse Aufmerksamkeit.

Zunächst gilt es, das Gewölbe von den in Stampfwerk aufgeführten Seitenwänden durch einen solchen Stoff zu trennen, welcher weder mit Dolomit noch mit Kieselsäure in Verbindung tritt. Auch müssen die Gas-Ein- und Austrittslöcher und Abstichlöcher in gleicher Weise geschützt werden. Als solchen Stoff kann man Bauxit nehmen; wir ziehen denselben aber gebrannte Magnesia vor, welche, wie schon oben gesagt, sich zur Kieselsäure vollständig neutral verhält. Auch wird man sich mit Vortheil zerkleinerter und mit Theer angemengter Chromeisenerze bedienen.

Soviel mir bekannt ist, hat der gebrannte Dolomit noch keinen besonderen Erfolg in Ziegelform gehabt. Ich habe Gelegenheit gehabt, Versuche damit zu machen, aber nach wenigen Stunden lösten sich die Ziegel ab und zerfielen schliefslich zu Staub. Es ist wohl möglich, dafs man jetzt bessere Ziegel herstellt, als ich damals genommen habe, aber ich glaube, dafs die Magnesiaziegel denselben stets vorzuziehen sind.

Meine Schlufsfolgerungen sind daher folgende: Sobald man sich für die Verwendung von basischen Ziegeln entscheidet, mufs man Magnesia nehmen. Will man dagegen einen Ofen in basischer Stampfmasse aufführen, so mufs man Dolomit anwenden. Nach meiner Meinung wird die Aufführung in Stampfmasse noch lange ein charakteristisches Kennzeichen des basischen Processes bilden. Die Hüttenleute, welche auf die Magnesia ihr Augenmerk gerichtet haben, wollten dabei, scheint mir, die Ausgaben für Patentlicenzen umgehen. Sie sind dabei wohl von der Meinung ausgegangen, dafs dieser höchst feuerbeständige Stoff sich weniger schnell als Dolomit abschleifsen würde, wodurch der höhere Anschaffungspreis ausgeglichen würde. Nun kenne ich aber eine Hütte, welche nicht mehr als 25 kg basischen Materials pro Tonne Flufseisens gebraucht und welche den Dolomit als hauptsächliche Grundlage für ihre Fabrication nimmt. Wenn wir nun aufserdem bedenken, dafs der Preis der angemachten Dolomitmasse bis auf 28 ℳ und noch darunter herabgedrückt werden kann, so ist man wohl zu dem Schlufs berechtigt, dafs es der Magnesia schwerlich gelingen wird, über den Dolomit den Sieg davon zu tragen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Die zweite Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungs-Methoden für Bau- und Constructions-Materialien

wird nach den Beschlüssen der Münchener Conferenz und der ständigen Commission am Montag den 20. und Dienstag den 21. September l. J. in Dresden im Gebäude des kgl. Polytechnikums, parterre, Saal Nr. 3 abgehalten werden und am erstgenannten Tage Vormittags 9 Uhr beginnen.

Zur Berathung und event. Beschlufsfassung kommen zunächst die Fragen und Aufgaben, welche von der ersten Conferenz in München 1884 einer ständigen Commission zur Vorberathung und Bearbeitung übertragen worden sind. Die Verhandlungen dieser Commission wurden auf Beschlufs derselben zugleich mit denjenigen der ersten Conferenz im XIV. Hefte der »Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu München« (Verlag von Theodor Ackermann daselbst) veröffentlicht. Aufser jenen Fragen können aber selbstverständlich auch andere, neue in Berathung gezogen werden.

Die Wichtigkeit der von der Münchener Conferenz angenommenen Vereinbarungen und die Zweckmäfsigkeit mündlicher Verhandlungen hierfür sind wohl jetzt so allgemein anerkannt, dafs es gewifs nur wieder der Anregung bedarf, um diejenigen, welche sich für die

Digitized by Google

Prüfung von Baumaterialien interessiren, zu veranlassen, sich recht zahlreich in Dresden einzufinden, wozu im Namen und Auftrag der ständigen Commission freundlichst einladet

München, 2. August 1886. *J. Bauschinger.*

Ueber das Fortschreiten und das Zurückweichen des Puddelprocesses.

Unter diesem Titel knüpft Professor P. v. Tunner in Nr. 31 der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen an die im Maiheft dieser Zeitschrift, S. 362, veröffentlichte Notiz über den Puddelofen von Köpper einige Bemerkungen welche wir nachstehend wiedergeben.

„Es werden“, fährt der geschätzte Verfasser nach einer kurzen Einleitung fort, „in jeder einzelnen Oertlichkeit die Localverhältnisse über den Vorzug des Köpper'schen Puddelofens entscheiden müssen; keinesfalls aber möchte ich aus diesem Grunde behaupten, dafs durch diesen Puddelofen der Fortbestand und die Ausbreitung der Puddelei wesentlich unterstützt wird. Richtig ist es, dafs nicht allein in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, sondern desgleichen in Europa, und namentlich auch in Oesterreich, die Puddelei nicht blofs noch sehr verbreitet ist, sondern sogar neue Puddeleien angelegt werden, wie unter Anderem in Witkowitz und neuerlichst in Schwechat zu sehen ist. Allein ebenso gewifs ist, dafs im grofsen und ganzen, in der alten wie in der neuen Welt, die Puddelei gegenüber der Flufseisenerzeugung mit jedem Jahre mehr zurücktritt und der Anzahl neuerrichteter Puddelöfen die mehrfache Zahl der aufser Betrieb gestellten Puddelöfen gegenüber steht.

Langsam allerdings geht es mit der Abnahme der noch in Betrieb befindlichen Puddelöfen, jedenfalls viel zu langsam gegenüber dem berechtigten Wunsche, dafs dieser für den Arbeiter mit unmenschlicher Anstrengung verbundene Process recht bald auf eine möglichst kleine Zahl von Oefen beschränkt sein möge. Man werfe doch nur einen Blick auf den Unterschied im Betriebe einer Bessemer- und einer Puddelhütte. In erstgenannter Hütte hat der Leiter des Processes nur von Zeit zu Zeit einen oder den andern Hebel zu drücken oder zu drehen, was er mit aller Leichtigkeit bewerkstelligt, um die Arbeit der Dampfmaschine von mehreren hundert Pferdekräften zu regieren; wogegen in der Puddelhütte für die ähnliche Leistung über tausend Arbeiter mit der äufsersten Kraftanstrengung und von Schweifs übergossen beschäftigt sind, welche infolge der Ueberanstrengung meistens zwischen 40 und 50 Lebensjahren zur weiteren Arbeit unfähig werden, wenn sie frühzeitig anfangen und es überhaupt vermögen, längere Zeit bei dieser angestrengten und heifsen Arbeit auszuhalten. Das Bessemern erscheint als eine dem menschlichen Denkvermögen angepafste Beschäftigung, indem dabei der Verstand des Menschen regiert und die Maschinenkraft arbeitet. Bei dem fortschreitenden Culturleben dürfte es in nicht gar ferner Zeit schwer werden, gute Puddler zu erhalten und schon dieserwegen das Zurückweichen der Puddelarbeit em rascheres Tempo einzuschlagen gezwungen sein.

Jeder denkende Menschenfreund mufs, gleich dem gebildeten Hüttentechniker, jede Modification des Bessemerprocesses mit Freuden begrüfsen, die geeignet erscheint, das Zurückdrängen der Puddelei zu befördern. Zu einer solchen Modification, dünkt mir, wird sich der Clapp-Griffiths-Process ausbilden, welcher nach amerikanischen Nachrichten dort ziemlich rasch an Boden gewinnt, worüber aus den amerikanischen Journalen in »Stahl und Eisen« wiederholt Artikel erschienen sind, und in der Sectionsversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten, zu Leoben, am 9. Mai 1866, Herr Professor v. Ehrenwerth umständlich berichtet hat.* Die eigene Erfahrung gebietet mir, die aus Amerika zu uns kommenden Nachrichten mit Vorsicht aufzunehmen. Im vorliegenden Falle dürfte das um so mehr geboten sein, weil hierbei Patent-Interessen mit im Spiele sind. Ich nehme deshalb von den amerikanischen Nachrichten im Nachfolgenden nur die von verschiedenen Seiten und übereinstimmend lautend zu uns gelangten als völlig glaubwürdig an, wenn sie überdies mit meiner sonstigen Praxis und Einsicht nicht im Widerspruch stehen.**

In betreff des Chargengewichtes lauten die Nachrichten übereinstimmend auf 1½ bis 3 t, und zwar erhellt, dafs in letzterer Zeit allenthalben nur Anlagen für Drei-Tonnen-Chargen errichtet wurden. Von einer sogenannten Kleinbessemerei kann dabei nicht mehr die Rede sein, indem schon bei Chargen mit 1250 bis 1500 kg die Eigenthümlichkeiten, die besonderen Schwierigkeiten des Bessemerns mit kleinen Chargen nahezu aufhören, wie ich bereits vor vier Jahren in einem diesbezüglichen Aufsatze in der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« erklärte. Weiter zeigt der Umstand, dafs bei dem Griffiths-Procefs in letzterer Zeit meist mit Drei-Tonnen-Chargen gearbeitet wird, dafs auch hierbei, wie bei den anderen Modificationen des Bessemerns, mit gröfseren Chargen besser durchzukommen ist, wenn genügend Material zu einem continuirlichen Betrieb zu Gebote steht. Dafs ingleichen zu Avesta in neuerer Zeit der Ofen und das Chargengewicht vergröfsert wurden, hat der Ingenieur Ed. Gödicke in der vorhin genannten Versammlung zu Leoben am 9. Mai d. J. berichtet (siehe Seite 621).

Die wiederholt hervorgehobene, für die vorwaltende Beschaffenheit der Eisenerze in den Vereinigten Staaten besonders werthvolle Eigenthümlichkeit des Griffiths-Processes besteht in der geringeren Empfindlichkeit für die nachtheilige Einwirkung des Phosphorgehaltes in den erblasenen Producte. Obschon anfänglich diese Eigenthümlichkeit hierzulande mehrseitig bezweifelt worden ist, mufs ich dieselbe dennoch als richtig um so mehr anerkennen, als sie in dem Umstande völlig begründet erscheint, dafs in diesem Producte, laut den chemischen Analysen, der Kohle- wie der Siliciumgehalt bis auf ein geringes Mafs, unter ein Zehntheil eines Procents, bezüglich des Siliciums sogar auf bloße Spuren herabgebracht worden ist. Ueberdies wird bei diesem Processe selbst der Phosphorgehalt einigermafsen vermindert, indem ein Theil davon in der sehr basischen Schlacke verbleibt, was bekanntlich bei dem sogenannten sauren Bessemerprocefs durchaus nicht der Fall ist.

Diese nahezu vollständige Abscheidung des Siliciums, grofsentheils des Kohlengehaltes und die Verminderung des Phosphorgehaltes, wie der weitere Umstand, dafs das Endproduct ungeachtet seiner Strengflüssigkeit dennoch im Ofen gut flüssig bleibt, beurkundet eine Verwandtschaft des Griffiths-Processes mit dem basischen Bessemerprocefs, wiewohl die Durchführung dieser beiden Processe sehr verschieden ist. Der mit einem basischen (?) Futter versehene Ofen ist nach dem Patent von Clapp-Griffiths feststehend; er kann jedoch nach dem Patent von Bergenstrahle, gleichwie bei dem sauren Procefs, auch beweglich eingerichtet sein, immer jedoch erfolgt die

* S. österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw., Nr. 32 d. J.

** In »Jernkontorets-Annaler« von 1886, Seite 119, ist von einem schwedischen Ingenieur, M. Troilius, welcher im letztverflossenen Jahre die Vereinigten Staaten besuchte und den in Rede stehenden Procefs an Ort und Stelle zu beobachten Gelegenheit hatte, also von einem unbefangenen und sachkundigen Beobachter, gleichfalls ein sehr günstig lautender Bericht bezüglich der Durchführung und der Resultate des Clapp-Griffiths-Processes enthalten.

Digitized by Google

Einströmung des Windes seitwärts, und zwar in bestimmter praktisch ermittelter Höhe über dem Boden des Ofens.

Die Flüssigkeit des an und für sich strengflüssigen Endproductes, oder mit anderen Worten, die hohe Temperatur im Griffiths-Ofen ist offenbar eine Folge der eigenthümlichen, seitlichen Windzuführung und theilweise auch des im Verlaufe des Processes veranlafsten, theilweisen Abfliefsens der vorhandenen Schlacke, wodurch sich dieser Procefs wesentlich von dem basischen Bessemerprocefs unterscheidet, bei welchem die hohe Endtemperatur vornehmlich durch das schliefsliche Verbrennen des Phosphors bei dem sogenannten Ueberblasen erzeugt wird. Der Griffiths-Procefs kann und wird deshalb auch bei einem sauren, billigeren Ofenfutter durchgeführt, was bei dem basischen Bessemerprocefs nicht zulässig wäre.

Die Windzuführung findet bei dem Griffiths-Procefs unter dem Gegendruck einer vergleichungsweise geringen Eisensäule und mit weiten Düsen statt. Infolgedessen wird der Sauerstoff des eingeblasenen Windes auf dem kurzen Wege des Durchströmens im flüssigen Eisen nicht vollständig absorbirt, und dient der Rest desselben zum Verbrennen des im Ofen vorhandenen Kohlenoxydes zu Kohlensäure, wodurch eine bedeutende Steigerung der Ofentemperatur zustande kommen mufs. Aufserdem wird etwas mehr Eisen als bei dem sauren Bessemern verbrannt, weil das theilweise Abfliefsen der Schlacke den Schutz derselben für das Eisen vermindert, und obgleich kein Ueberblasen stattfindet, so kann doch gegen Ende des Processes eine Reduction des oxydirten Eisens wegen Mangel an vorhandenem Kohlenstoff nicht eintreten. Thatsächlich stellt sich der Eisenverlust bei dem Griffiths-Procefs, trotz der geringen Windpressung von nur ca. 8 Pfund, gleichwie beim basischen Bessemerprocefs um 3 bis 5 Procent höher als bei dem sauren Procefs. Durch die sogestalltet fort und fort gebildete, eisenreiche Schlacke wird die Abscheidung des Siliciums und des Kohlenstoffes wesentlich befördert und zugleich ein Theil des Phosphorgehaltes in dieser Schlacke gebunden erhalten. — Eine Bestätigung, betreffend die angegebene Temperaturerhöhung durch die berührte eigenthümliche Windzuführung, finde ich in »Jernkontorets-Annaler«, 1881, S. 486, wo zu lesen ist, dafs man zu Domnarfvet in Schweden bei sehr weichen Bessemerchargen, falls die Temperatur gegen Schlufs der Operation zu niedrig befunden wurde, sich damit behalf, dafs man den Converter so viel neigte, dafs von den vorhandenen sechs bis sieben Feren zwei bis drei über das Niveau des Eisenstandes zu liegen kamen und sogestalt $^3/_4$ bis 1 Minute geblasen hat.*

Nach alledem darf meines Erachtens die von verschiedenen Seiten erfolgte Angabe mit berechtigtem Vertrauen entgegengenommen werden, dafs mit dem Clapp-Griffiths-Procefs ein vorzügliches, sehr weiches, leicht und gut schweifsbares Eisen mit relativ geringen Kosten dargestellt werden kann, und dafs diese Modification des Bessemerprocesses wesentlich dazu beitragen wird, die Puddelei rascher zurückzudrängen, wenngleich das gänzliche Verlassen des Puddelprocesses, sowie der Herdfrischerei nicht abzusehen ist.

Es hat der in Rede stehende Procefs für die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten von Nordamerika offenbar einen gröfseren Werth als für die europäischen Länder, speciell für die Alpenländer von Oesterreich, wo weder an Eisenerzen mit geringem, wenig schädlichem Phosphorgehalt, noch an vergleichungsweise billigen Arbeitern ein empfindlicher Mangel vorhanden ist. Allein immerhin ist der Unterschied zwischen dem Puddel- und dem Bessemerprocefs ein so gewaltiger, dafs zu wünschen und zu hoffen ist, dafs recht bald ernstliche Anstrengungen von Seite der gröfseren Eisenwerke bei uns gemacht werden, um den Clapp-Griffiths-Procefs einzuführen. Es sind diesfalls einzelne Versuche zu Wartberg in Steiermark schon vor längerer Zeit und neuerlich zu Prävali in Kärnten bereits gemacht worden, die, obgleich sie nicht ungünstig ausgefallen sind, doch nicht ernstlich verfolgt wurden. Hoffentlich werden die Erfolge in Amerika einerseits und andererseits die vielen vergeblichen Versuche, die schwere Puddelarbeit durch Zuhülfenahme mechanischer Rührvorrichtungen zu erleichtern, die Wiederaufnahme der Versuche mit dem Clapp-Griffiths-Procefs zur Folge haben. Dieses hier zugleich als meinen Wunsch ausdrücklich zu bezeichnen, finde ich mich um so mehr bestimmt, da ich bei diesbezüglichen Verhandlungen in Amerika* als Gegner des Clapp-Griffiths-Processes genannt worden bin, obgleich ich mich nur dahin geäufsert habe, dafs ich diesem wie dem Avesta-Procefs als sogenannte Kleinbessemerei nicht die Darstellung eines besonders guten Qualität von Flufseisen zutrauen könne und deshalb den leichter durchzuführenden gröfseren Chargen den Vorzug gebe, sobald für einen ununterbrochenen Betrieb genügend Material geboten ist. Soviel seinerzeit über die Kleinbessemerei geschrieben und gesprochen wurde, ist gegenwärtig wenig davon zu hören."

* Aus den vorgeführten Thatsachen darf gefolgert werden, dafs bei dem Avesta-Procefs durch die Anwendung der vielen kleinen Düsen durch die beabsichtigte innigere Vermischung zwischen Verbrennungsluft und brennbarem Gas zur Erzeugung einer höheren Temperatur, wie angegeben wurde, nichts gewonnen werden konnte.

Lederriemen.

In Nr. 6, Seite 449 dieser Zeitschrift findet sich die Frage, ob ein Lederriemen bei 580 Umdrehungen Tag und Nacht im Betrieb erhalten werden kann, ohne durch Erhitzung hart und brüchig zu werden. Nach den vielen Erfahrungen, welche wir hier in Amerika mit Lederriemen als Kraftübertragungsmittel besitzen, ist kein Grund vorhanden, warum ein guter gewöhnlicher Lederriemen nicht Tag und Nacht ohne Schwierigkeit mit der angegebenen Geschwindigkeit von 580 Umdrehungen und noch viel mehr, wenn es sein mufs, laufen soll. Von einem Erhitzen und Brüchigwerden dürfte hierbei gar keine Rede sein, und wenn solches vorkommt, so ist dies nur dadurch zu erklären, dafs der Riemen auf ganz unentschuldbare Weise mifshandelt wird. Hier in Altoona, in den Werkstätten der Pennsylvania Eisenbahn, sind täglich etwa 1000 Maschinen aller Art in Bewegung mit einer Geschwindigkeit von 24 Umdrehungen pro Minute für die eine Maschine mit steigenden Geschwindigkeiten je nach Gebrauch bis zu 2000 Umdrehungen der Dynamos und 2500 Umdrehungen der kleinen Polirscheiben, an welchen das Messingzeug für die Personenwagen polirt wird. Das einzige Mittel zur Kraftübertragung in diesen grofsen Werkstätten, in denen 5000 Arbeiter beschäftigt sind, sind Lederriemen von 510 mm bis zu 12 mm Breite, aber kein Riemen erhitzt sich oder wird brüchig und die Arbeit, welche ein Riemen mit 2500 Umdrehungen in der Minute während 10 Stunden zu verrichten hat, ist viel gröfser als diejenige des Riemens mit 580 Umdrehungen in 24 Stunden.

Selbst in einem mit Staub oder Spänen gefüllten Raume sollte sich ein, noch dazu gekreuzter Lederriemen bei 580 Umdrehungen nicht erhitzen oder brechen. Wenn ein Lederriemen und die Riemenscheibe hübsch sauber und frei von gummirtem Oele gehalten wird, dann erhitzt er sich nicht, und

* Siehe Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XIII, S. 758.

Digitized by Google

wenn der Riemen nicht mit schlechtem, säurehaltigem Oele getränkt ist, so dafs er frühzeitig verfault, dann bricht er auch nicht so leicht, vorausgesetzt natürlich, dafs das Leder gut war. Natürlich wird sich ein Riemen, der 2000 Umdrehungen pro Minute macht, schneller abnützen als ein anderer langsam laufender, selbst unter günstigsten Umständen, wie ja ein Paar Stiefel, mit denen man täglich über steinigen Boden läuft, viel schneller abnützen als ein Paar, welche im Schaufenster stehen. Das Geheimnifs eines guten Lederriemens ist 1. gutes Leder, 2. Reinhalten und namentlich Fernhalten von schlechten, säurehaltigen Oelen und Schmieren, 3. zeitweiliges, leichtes Schmieren mit reinem Klauenfette.

Altoona, Pa. *Paul Kreuzpointner.*

Ueber die Einwirkung von Phosphor, Schwefel und Kupfer im Roheisen auf die aus demselben hergestellten Gufsstücke.*

Ohne im geringsten gegen die Beweismittel der Herren G. Lentz und J. Riemer, welche dieselben zur Bekräftigung ihrer bezüglichen Ansichten über den Einfluſs von Phosphor, Schwefel u. s. w. anwenden, vorgehen zu wollen, erlaube ich mir die Thatsache festzustellen, dafs Saigerungen allerdings in verhältnifsmäfsig sehr geringen Massen von Roheisen vorkommen können.

Ich habe dieses Jahr bereits zweimal beim Zerbrechen von Probestücken von 356 mm Länge und 50 mm im Geviert und 16 Pfund Gewicht in der Mitte die von Professor Ledebur so deutlich beschriebenen Hohlräume, gefüllt mit den charakteristischen, Tannenzweig ähnlichen Krystallen, gefunden. Diese Probestücke bestanden aus grauem (Cylinder-) Roheisen, sie werden in gewöhnlicher Sandform abgegossen und nach dem Probirzimmer der Pennsylvania Railroad Company gebracht und behufs Controlle der Mischungen des Eisens in den Gieſsereien transversal auf einer Riehlesche Probirmaschine zerbrochen. Auch in der Räder-Gieſserei, in welcher täglich 350 Frachtwagen-Räder gegossen werden, und welche von der sogenannten »Grauen Eisengieſserei« getrennt ist, werden täglich zwei solcher Probestücke gegossen, ich habe aber in diesem sogenannten »Chill«-Eisen noch nie Anzeichen einer Saigerung bemerkt.

Altoona, Pa. *Paul Kreuzpointner.*

Einiges über die industrielle Verwendung des Wolframs und seiner Verbindungen.

Die Verwendung dieses, durch manche Eigenthümlichkeiten ausgezeichneten Metalls und seiner nicht minder interessanten chemischen Verbindungen in den verschiedenen Zweigen der Industrie und der Gewerbe ist auffallenderweise eine verhältnifsmäfsig immer noch geringe, so dafs es nicht überflüssig erscheinen dürfte, von Zeit zu Zeit die öffentliche Aufmerksamkeit wieder auf diesen Gegenstand zu lenken und Anregungen zu neuen Versuchen über die Anwendbarkeit verschiedener Wolframpräparate zu geben. Waren es doch im vergangenen Jahre (1885) 30 Jahre her, dafs Wolframmetall, zum erstenmal als Zusatz zu Stahl verwendet wurde und der so gewonnene Wolframstahl, seiner aufserordentlichen Härte wegen, die allgemeinste Aufmerksamkeit erregte. Zahlreiche Arbeiten über die vortrefflichen Eigenschaften dieses Materials sind veröffentlicht worden, und dennoch findet man aus dieser Stahlart gefertigte Gegenstände nur wenig im Handel im Vergleich zu den ungeheuren Massen Stahl, die zu den verschiedensten Zwecken verarbeitet werden. Der Grund dieser Erscheinung mag zum Theil mit daran liegen, dafs der Wolframstahl eine Zeitlang in Mifscredit war, da man Gegenstände, angeblich aus Wolframstahl bestehend, in den Handel brachte, die gar kein Wolframmetall enthielten. Daher kam es auch, dafs vielfach die Ansicht auftauchte, dafs überhaupt gar kein Wolframstahl mehr fabricirt würde. Dem ist jedoch nicht so, denn unlängst erst hatte Schreiber dieses Gelegenheit, eine Fabrik zu besichtigen, Wolframfabrik von Theodor Kniesche in Rofswein in Sachsen, die sich ausschliefslich mit der Herstellung von Wolframmetall und Wolframpräparaten beschäftigt und in welcher dieses Metall centnerweise gewonnen und an grofse Stahlwerke verkauft wird.* Schädlich auf die Verbreitung des Wolframstahles mag wohl auch der Umstand mitgewirkt haben, dafs das Material nicht immer von gleichmäfsiger Beschaffenheit geliefert wurde, was daran lag, dafs man anstatt des reinen Wolframmetalls rohes Wolframerz als Zuschlag zur Beschickung bei der Eisen- und Stahlbereitung benützte. In diesem Falle kann man aber kein gleichmäfsiges Product erwarten, dasselbe würde vielmehr oft einen gröfseren, oft einen geringeren Wolframgehalt zeigen, da der Metallgehalt der Wolframerze sehr variirt und die Reduction zu Metall nicht immer regelmäfsig stattfindet. Auch können durch den Zusatz der rohen Wolframerze unliebsame Begleiter derselben, wie Arsen, Phosphor, Schwefel u. s. w., in das Eisen oder den Stahl gelangen, durch welche diese in ihren Eigenschaften wesentlich verändert werden. Alle diese Uebelstände werden durch Verwendung reinen Wolframmetalls vermieden, und ist dieses daher oder ein Wolframeisen von ganz bestimmtem Gehalt stets nur zu empfehlen, wenn es sich darum handelt, ein Material von sich immer gleichbleibenden Eigenschaften herzustellen. Ein richtig bereiteter Wolframstahl zeichnet sich durch ungewöhnliche Härte und Zähigkeit aus, und dabei sind die Gestehungskosten nur unwesentlich höher, die Werthsteigerung des fertigen Materials aber um so gröfser. Nicht allein zu Werkzeugen aller Art, namentlich aber Meifseln, Bohrern, Drehstählen, Hobeleisen zu Hobelmaschinen für Eisen und Stahl eignet sich der Wolframstahl vorzüglich, sondern auch zur Verbesserung des Eisenbahnmaterials, wie Schienen, Radreifen, für Locomotiven, Achsen, Kuppelstangen u. s. w. Auch bei Herstellung von Puddeleisen ist ein Wolframzusatz geeignet, da man hierdurch ein Schmiedeisen von langfaserigem Bruch und grofser Geschmeidigkeit erhält, welches hinsichtlich seiner Schweifsbarkeit und Festigkeit den besten Eisensorten gleichsteht; doch wird empfohlen, den Wolframgehalt für Puddeleisen nicht über 2½ Procent steigen zu lassen, da das Eisen sonst zu hart wird. Dagegen kann für Stahl, der zu Schneidwerkzeugen, Münzprägestempeln, Feilen und dergleichen benutzt werden soll, der Wolframzusatz je nach der gewünschten Härte bis zu 7½ Procent gesteigert werden; zur Herstellung von Radbandagen genügen 2½ bis 5 Procent, zu Achsen ½ bis 1 Procent. Aber dieser Wolframzusatz eignet sich nicht blofs für Puddelstahl, sondern läfst sich bekanntlich auch bei Bessemerstahl in Anwendung bringen, ja sogar gewöhnliches Gufseisen wird durch einen Zusatz bis zu 1½ Procent Wolfram in seinen Eigenschaften wesentlich verbessert und eignet sich dann vorzüglich für Gufswaren, die nachträglich dem Tempern unterworfen werden sollen. Bei der Herstellung wolframhaltiger Eisen- und Stahlsorten ist es von der gröfsten Wichtigkeit, ein richtiges Verfahren einzuschlagen, damit nicht ein grofser Theil des Metalles verbrennt und so durch Oxydation wieder verloren geht. Man darf jedoch mit dem Wolframgehalt nicht zu hoch gehen, da der Stahl sonst zu spröde wird.

* Vergl. Nr. 6 d. J., Seite 448.

* Eine zweite Fabrik befindet sich in Hannover.

Digitized by Google

Von allen Metallen legirt sich das Eisen am besten und leichtesten mit Wolfram, und zwar in jedem Verhältnisse bis zu 80 Procent Wolfram; doch sind solche hochprocentige Legirungen nicht mehr zu gebrauchen, da sie nicht geschmolzen werden können. Dies gilt zum Theil auch von den Legirungen mit anderen Metallen, wie Kupfer, Antimon, Wismuth, Nickel, bei denen jedoch schon ein Gehalt von 10 Procent Wolfram hinreicht, um sie unbrauchbar zu machen. Doch hat man durch geringeren Wolframgehalt Legirungen von sehr werthvollen Eigenschaften erhalten. Erwähnt mag noch werden, dafs sich der Wolframstahl zur Herstellung von Stahlmagneten sehr gut eignet, da er den Magnetismus länger behält als gewöhnlicher Stahl.

(Dr. *G. Heppe* in der österr.-ungarischen Montan- und Metallindustriezig.)

Neues Schutzmittel gegen Rost.

In mehreren englischen Fachblättern finden wir die Beschreibung einer von dem Elektriker de Meritens erfundenen neuen Methode, um die Oberfläche von Eisenwaaren gegen die Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft unempfindlich zu machen. Gemäfs derselben wird der Gegenstand, welcher vor Verrostung geschützt werden soll, in ein Bad gewöhnlichen oder destillirten Wassers bei einer Temperatur von 70 bis 80° C. gebracht und mit einem elektrischen Strome in Verbindung gebracht. Hierbei wird das Wasser in seine Elemente, Sauerstoff und Wasserstoff, zersetzt, wobei ersterer sich an dem Gegenstand bildet, während der letztere an dem andern Pole entsteht, als welchen man entweder den Behälter, in dem die Operation ausgeführt wird, oder eine Platte aus Kohle oder Metall nehmen kann. Der elektrische Strom darf nur von solcher Stärke sein, dafs er eben den Widerstand des Stromkreises überwindet und das Wasser zersetzt; wird er stärker genommen, so bildet sich ein Eisenoxydpulver, welches von dem Metall herunterfällt. Sind die Bedingungen dagegen, wie sie sein sollen, so dauert es nur wenige Minuten, nachdem die Sauerstoffbläschen an dem Eisen erschienen sind, bis das Dunkelwerden der Oberfläche anzeigt, dafs das Gas sich mit dem Metall zu Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4 vereinigt hat, welches, wie bekannt, dem Einflufs der Luft widersteht und das darunter liegende Metall schützt. Wenn der Strom ein oder zwei Stunden durchgegangen, so ist der Ueberzug stark genug, um dem Einflufs der Reinigungsbürste zu widerstehen und bei Anwendung derselben eine glänzende Politur anzunehmen. Wenn ein stark verrostetes Eisenstück in dem Bade hängt, so verwandelt sich das demselben anhaftende Eisenoxyd ebenfalls in Eisenoxyduloxyd, welches zwar abfällt, aber unter demselben bildet sich eine neue, fest anhaftende Schicht von Oxyduloxyd.

Bei seinen ersten Versuchen hatte Meritens nur Gegenstände aus Stahl genommen. Als er dann überging, auch Schmied- und Gufseisen-Gegenstände zu nehmen, mifslangen die Versuche, indem der Ueberzug nicht mehr fest anhaftete. Nach mehreren vergeblichen Experimenten wechselte er die Pole. Nachdem er alsdann den Strom einige Zeit hatte einwirken lassen und ihn alsdann wiederum umkehrte, erhielt er gute Ergebnisse, aber erst dann, nachdem er sich destillirten Wassers bedient hatte, während er bei den Stahlstücken gewöhnliches Wasserleitungswasser genommen hatte.

Ob die Methode sich auch in der Praxis bewährt, dürfte sich ein jeder durch wenig kostspielige Versuche leicht feststellen.

Erfahrungen in betreff verzinkten Eisens.

In der XV. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine am 14. August d. J. in Frankfurt am Main referirte der Kölner Verein über die Ergebnisse der früher erfolgten Versendung eines diesbezüglichen Fragebogens wie folgt:

Für sehr viele bauliche Zwecke ist die Verzinkung der bisher beste Schutz gegen den Rost, der jedenfalls mehr Gewähr bietet als irgend ein Anstrich. Die Widerstandsfähigkeit gegen Säuren, selbst stark verdünnte, ist gering. An Stellen, wo solche einwirken, ist ein Bleiüberzug über der Verzinkung ein wirksames Schutzmittel. Es bezieht sich das namentlich auf die gasförmigen Erzeugnisse von Kohlenfeuerungen. Trotz einzelner ungünstigerer Erfahrungen ist die Dauer eines Zinküberzuges selbst unter ungünstigen Verhältnissen von 10 bis 15 Jahren, also jedenfalls zu der 3- bis 5 fachen Dauer eines guten Anstriches anzunehmen. Besonders zu empfehlen ist daher die Verzinkung bei solchen Bautheilen, welche nach der Fertigstellung einer scharfen Beaufsichtigung entzogen werden; ohne behaupten zu wollen, dafs ein stets wirksamer Schutz durch Verzinkung geschaffen werde, mufs dieselbe als der zur Zeit beste Ueberzug für das Eisen hingestellt werden. Da nach dem Verlaufe der Arbeit das Eingehen von Grundlagen für eine schärfere Beurtheilung nicht erwartet werden kann, so stellte der berichterstattende Verein den Antrag, nach Feststellung der obigen Ergebnisse die Frage bis auf weiteres von der Tagesordnung abzusetzen. Die Versammlung gab diesem Antrage Folge.

Revision der Patentgesetzgebung des Deutschen Reiches.

Der Bundesrath hat zur Veranstaltung einer Rundfrage, betreffend die Revision des Patentgesetzes, folgende Fragen für die einzuberufenden Sachverständigen aufgestellt:

1. Hat das Fehlen einer gesetzlichen Begriffsbestimmung der Erfindung erhebliche praktische Nachtheile mit sich gebracht und lassen sich diese durch die Aufnahme einer Begriffsbestimmung in das Gesetz verhüten? Wenn ja, welche Definition wäre dann in Vorschlag zu bringen?

2. Sind Erfindungen, welche vor längerer Zeit — etwa vor 50 oder 100 Jahren — seitdem aber nicht wieder veröffentlicht worden sind, der früheren Veröffentlichung unerachtet zur Patentirung zuzulassen?

3. Empfiehlt es sich, auch solche Erfindungen noch zur Patentirung zuzulassen, welche auf Grund einer Patentanmeldung desselben Patentsuchers im Auslande durch den Druck veröffentlicht sind? Für welche Frist soll einer solchen Veröffentlichung die patenthindernde Wirkung entzogen sein? Soll die patenthindernde Wirkung nur den amtlichen Veröffentlichungen oder auch anderen Veröffentlichungen entzogen sein, welche erkennen lassen, dafs sie nur auf der früheren Patentanmeldung beruhen? Ist die Anwendung dieser Grundsätze auf Anmeldungen von Inländern zu beschränken oder auch auf Anmeldungen von Ausländern auszudehnen und bejahendenfalls auf Anmeldungen von Ausländern ohne Unterschied oder nur von Angehörigen solcher Staaten, welche die Gegenseitigkeit gewähren?

4. Soll, wenn der wesentliche Inhalt einer Patentanmeldung den Beschreibungen, Zeichnungen, Modellen, Geräthschaften oder Einrichtungen eines Andern oder einem von diesem angewendeten Verfahren ohne Einwilligung desselben entnommen ist, dem Verletzten wie bisher nur das Recht zustehen, durch seinen Einspruch die Ertheilung des Patents zu verhindern, oder soll er befugt sein, auf Grund

Digitized by Google

der erfolgten Anmeldung die Ertheilung des Patents für sich zu verlangen? Und soll über diesen Anspruch von dem Patentamt bei der Beschlufsfassung über die Patentertheilung oder von den ordentlichen Gerichten im Procefswege entschieden werden? Soll ferner dem Verletzten nach Ertheilung des Patents an die Anmelder der Erfindung nur wie bisher das Recht zustehen, das Patent für nichtig erklären zu lassen, oder soll er befugt sein, die Uebertragung des Patents auf seine Person event. im Wege der gerichtlichen Klage zu verlangen?

5. Hat das Patentamt bei der Beschlufsfassung über Patentgesuche die dritten Personen aus früheren Patentertheilungen oder Patentanmeldungen erwachsenen Rechte zu berücksichtigen und die letzteren bei theilweiser Collision derselben mit den Ansprüchen des späteren Patentsuchers durch einen ausdrücklichen Vorbehalt bei der Patentertheilung (Abhängigkeits-Erklärung) zu wahren?

6. Soll demzufolge auch die Nichtigkeitsklage auf Verletzung des § 3, Absatz 1, gestützt und in dem unter 5. bezeichneten Falle eine Abhängigkeits-Erklärung auch im Nichtigkeitsverfahren ausgesprochen werden können?

7. Ist es geboten, im Gesetze ausdrücklich auszusprechen, dafs die Patentirung eines Verfahrens, insbesondere zur Herstellung eines chemischen Products, auch die Wirkung haben soll, das Inverkehrbringen oder Feilhalten des nach dem patentirten Verfahren hergestellten Products von der Erlaubnifs des Patentinhabers abhängig zu machen?

8. Liegen Wahrnehmungen darüber vor, dafs Producte, welche nach einem im Inlande patentirten Verfahren hergestellt sind, zum Nachtheil des Patentinhabers in erheblichem Umfange aus dem Auslande eingeführt werden? Ist bejahendenfalls noch eine weitergehende als die unter 4. zur Frage gestellte Gesetzesvorschrift zu erlassen?

9. Würde sich insbesondere eine Bestimmung des Inhalts rechtfertigen, dafs bei der Einfuhr neuer Stoffe vom Auslande, deren Herstellungsverfahren im Inlande patentirt ist, bis zum Gegenbeweise die Vermuthung gelten soll, dafs die Herstellung derselben nach dem patentirten Verfahren erfolgt sei? Soll diese Präsumtion selbst dann gelten, wenn ein anderes Herstellungsverfahren in der That bekannt ist?

10. Empfiehlt es sich, die Voraussetzungen des § 5, Abs. 1, genauer zu formuliren? Sollen insbesondere schon die Anfertigung von Zeichnungen, theoretische Darstellungen und praktische Anleitungen unter den Begriff der Veranstaltungen fallen, oder soll im Gegentheil dieser Begriff noch enger als bisher begrenzt werden, etwa derart, dafs nur die vollendeten Einrichtungen für eine gewerbsmäfsige Benutzung unter den Begriff fallen?

11. Empfiehlt sich nach den seit dem Bestehen des Patentgesetzes gemachten Erfahrungen die unveränderte Beibehaltung des bisherigen Systems, wonach alle zur Patentirung angemeldeten Erfindungen auf ihre Patentfähigkeit und Neuheit vom Amtswegen zu prüfen sind? Würde sich im Hinblick auf die mit diesem System verknüpften Schwierigkeiten und die über die Vorprüfung mehrfach erhobenen Klagen etwa empfehlen, ohne grundsätzliches Verlassen des Systems, doch für gewisse Kategorieen der Patente eine Beschränkung der Vorprüfung eintreten zu lassen?

12. läfst sich im Interesse einer leichteren und rascheren Prüfung der Anmeldungen das Verlangen stellen, dafs die dazu gehörigen Beschreibungen gedruckt eingereicht werden?

13. Soll das Patentamt befugt sein, auf Antrag des Patentsuchers die öffentliche Bekanntmachung um eine längere Zeit nach der Anmeldung hinauszuschieben?

14. Lassen die bisherigen Erfahrungen eine Erhöhung oder Ermäfsigung einzelner Sätze: a. der Gebühren im Ertheilungs-Verfahren, b. der Jahresgebühren geboten erscheinen?

15. Ist auch die Erhebung der Nichtigkeits- und die Zurücknahme-Klage an die Entrichtung einer Gebühr zu knüpfen?

16. Soll beim Erlöschen eines Patents infolge unterlassener Gebührenzahlung eine Nachfrist gewährt werden, innerhalb deren gegen Zahlung einer Strafgebühr die Wirkung des Erlöschens wieder aufgehoben werden kann? Ist es, namentlich im Falle der Bejahung vorstehender Frage, unbedenklich, die Frist zur Zahlung der Patentgebühren abzukürzen?

17. Empfiehlt es sich, die Vorauszahlung der Jahresgebühren für mehrere Jahre zuzulassen, mit der Mafsgabe, dafs eine Rückzahlung nicht stattfindet, auch wenn das Patent früher sein Ende erreicht?

18. Soll im Nichtigkeitsverfahren die Feststellung des Patentamts in betreff der Frage, ob der Gegenstand des angefochtenen Patents mit einem veröffentlichten oder offenkundig benutzten Gegenstande im technischen Sinne identisch sei, oder diesem gegenüber eine Erfindung enthalte, der Anfechtung und Nachprüfung in der Berufungs-Instanz entzogen werden?

19. Ist es zweckmäfsig, die dem Patentamte im § 18 den Gerichten gegenüber auferlegte Verpflichtung auf die Ertheilung von Obergutachten zu beschränken?

20. Sind auch die nicht wissentlich, aber aus Fahrlässigkeit begangenen Patentverletzungen unter Strafe zu stellen?

21. Ist die Ertheilung von Patenten an Ausländer von der Voraussetzung abhängig zu machen, dafs in dem Staate, welchem sie angehören, auch dem Inländer Patentschutz gewährt wird? Oder soll der Patentschutz für Ausländer wenigstens an die Voraussetzung geknüpft sein, dafs die Angehörigen des Deutschen Reichs in dem betreffenden Staate hinsichtlich des Patentschutzes die Rechte der Meistbegünstigten geniefsen?

22. Haben andere Bestimmungen des Gesetzes erhebliche Uebelstände zur Folge gehabt?

Grofsbritannien und Amerika.

Wenn die Productionsverhältnisse der Eisenindustrie in Grofsbritannien und Amerika in demselben Mafse sich verschieben, wie dies im letzten halben Jahre geschehen ist, so wird, schreibt »Ironmonger«, binnen kurzem der erstgenannte Staat von der Spitze der Eisen erzeugenden Länder verschwinden und durch den zweitgenannten ersetzt werden.

Es lehren uns dies in höchst interessanter Weise die Statistiken, welche einerseits von der British Iron Trade Association und andererseits von der American Iron and Steel Association für die erste Hälfte dieses Jahres veröffentlicht worden sind. In dem genannten Zeitraum betrug die Gesammtroheisenproduction in den Vereinigten Staaten 2 679 889 t,* während Grofsbritannien 3 593 362 t erzeugte. Hierbei ist aber zu bemerken, dafs gegenüber der Production im gleichen Zeitraum des Jahres 1885 die Vereinigten Staaten eine Mehrerzeugung von 487 680 t nachzuweisen haben, während Grofsbritannien eine Mindererzeugung von 300 415 t zeigt. Die Verbrauchsfähigkeit der Vereinigten Staaten tritt aber erst dann in das richtige Licht, wenn man bedenkt, dafs dieselben von ihrem Roheisen nur verschwindend kleine Quantitäten exportirten, dagegen 185 912 t importirten, während in Grofsbritannien bekanntlich die Roheisenausfuhr eine erhebliche Rolle spielt. In gleichem Mafse lehrreich sind die Angaben über die Roheisenvorräthe in beiden Staaten. Während in den Vereinigten Staaten

* Alle Angaben sind in Kilotonnen.

Digitized by Google

am 30. Juni die Vorräthe 477 947 t betrugen, stiegen dieselben in Grofsbritannien zu der bedenklichen Höhe von etwa 2 540 000 t.

Noch bemerkenswerther sind die Zahlen bezüglich Flufseisenerzeugung im 1. Semester d. J. Während die Production an Bessemerblöcken in den Vereinigten Staaten 1 090 842 t betrug, war die Production in Grofsbritannien 724 750 t, so dafs also die amerikanischen Converter 366 000 t oder etwa 50 % mehr erzeugten, als in Grofsbritannien im gleichen Zeitraum geschah. Stahlschienen wurden in Amerika 718 766 t gegen 375 847 t in Grofsbritannien gewalzt, d. h. die amerikanische Production war der grofsbritannischen um beinahe das Doppelte überlegen. Die Verwendung von Bessemerstahl für andere Zwecke als Schienen scheint in beiden Ländern merkwürdigerweise die gleiche Höhe erreicht zu haben. In den Vereinigten Staaten werden hierfür 372 075 t und in Grofsbritannien 348 900 t angeführt. Es darf indefs nicht vergessen werden, dafs die Vereinigten Staaten auch aufserdem noch in dem genannten Zeitraume 45 720 t Blöcke, Knüppel u. s. w. einführten. Der Vergleich in bezug auf Flufseisen, welches im Flammofen hergestellt wurde, fällt bei weitem zu Gunsten Grofsbritanniens aus, da dort 344 652 t gegenüber 94 020 in den Vereinigten Staaten erzeugt wurden.

Die Zahlen beweisen, dafs es nur eine Frage der Zeit und zwar der sehr nahen Zeit ist, wann die Vereinigten Staaten die erste Stelle in der Reihe der Eisen erzeugenden Völker der Welt einnehmen werden. Es dürfte allerdings wahrscheinlich sein, dafs den Vereinigten Staaten dieser Platz verloren geht, sobald das dortige Eisenbahnnetz ausgebaut sein wird.

Preisausschreiben.

Die Redaction der »Industries«, einer seit Anfang Juli d. J. in London-Manchester erscheinenden Wochenzeitschrift, deren Herausgabe von den ersten Fachkreisen Englands unterstützt wird und deren erstes Auftreten zu grofsen Hoffnungen berechtigt, setzt für den besten Entwurf eines Elektromotors von 10 HP einen Preis von 100 Guineen = 2100 ℳ aus. Der letzte Termin für Ablieferung der Arbeit ist der 31. December d. J.

Unter den Bedingungen, deren Einzelheiten aus der Ausgabe der »Industries« vom 6. August d. J. zu ersehen sind, ist eine, deren Erfüllung die Ausländer wohl von der Theilnahme an der Preisbewerbung abhalten wird, nämlich die, dafs die praktische Ausführung der Erfindung erst ein Jahr lang in England betrieben worden sein mufs, bevor man dazu in anderen Ländern übergehen darf.

Ein Zoll auf Rohkupfer.

Die »Deutsche Volksw. Korrespondenz« Nr. 62 vom 10. August d. J., welche seit einiger Zeit mit grofser Lebhaftigkeit für die Einführung eines Zolles auf Rohkupfer eintritt, weist in einem Artikel »Ein Zoll auf Rohkupfer« darauf hin, dafs unsere Zeitschrift in der letzten Nummer dem Fachblatt »Le Génie civil« einige Zahlen über die Production von Kupfer entlehnt hat. Die Korrespondenz, welche einen Theil der betreffenden Zahlen bereits früher gebracht haben will, knüpft hieran die Bemerkung: „Es ist indessen angebracht, nochmals auf dieselben aufmerksam zu machen, zudem eine so ausgesehene Zeitschrift wie »Stahl und Eisen« das Fundament der Forderung nach Einführung des Rohkupferzolles jetzt anerkennt, wenn sie sich auch über diese Forderung selbst nicht äufsert. Die genannte Zeitschrift bezeichnet auch »die amerikanische Production als den Störenfried des Kupfermarktes«."

Da wir den Artikel des »Génie civil« ohne jede Bemerkung abgedruckt haben — auch der Satz bezüglich der amerikanischen Production als »Störenfried« rührt nicht, wie die Korrespondenz glauben machen möchte, von uns her, sondern er befindet sich wörtlich in dem Artikel des »Génie civil« — so sind die Ausführungen der Korrespondenz geeignet, Irrthum über unsere Stellung zum Kupferzoll zu erregen. Wir haben die Zahlen des »Genie civil« einfach mitgetheilt, in welchem Umstande durchaus nicht eine Anerkennung dieser Zahlen als »Fundament« der Forderung nach Einführung des Rohkupferzolles zu erblicken ist. Wir haben uns zu dieser Frage überhaupt noch in keiner Weise geäufsert, die »Korrespondenz« führt daher die öffentliche Meinung irre, wenn sie durch ihre Darstellungen die Ansicht hervorzurufen trachtet, dafs unsere Zeitschrift bereits halb und halb für jenen Zoll einzutreten scheint.

Die Red.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 31. August 1886.

Die in unserm letzten Marktbericht eingehender geschilderte Lage der Eisen- und Stahlindustrie hat sich im Laufe des Monats nur wenig geändert. Der, an sich nicht erhebliche weitere Preisrückgang des Roheisens trat sofort ein, als die zur Erhaltung des Eisenerzbergbaues an der Sieg und Lahn bestimmten Ausnahmetarife für Eisenerz und Koks am 1. August eingeführt wurden. Einige Hochofenbesitzer im Siegerlande klagen über die geringe Ermäfsigung der Koksfrachten und glauben den Weltbewerb mit den westfälischen Hochofenwerken nicht bestehen zu können. Letztere sind jedoch nur dann im Vortheil, wenn sie in Zukunft die Sieg- und Lahnerze erheblich billiger beziehen können, als diejenigen Eisenerze, welche sie bisher verhüttet haben. Wahrscheinlich wird dies aber, wegen des niedrigen Standes der spanischen Erzfrachten, nicht der Fall sein; übrigens liegt es ja in der Hand der Bergwerksbesitzer an der Sieg und Lahn, die Preise nicht weiter zu ermäfsigen, als zur Verdrängung der spanischen Eisenerze vom deutschen Markt nothwendig ist. Im übrigen werden erst mehrere Monate verstreichen müssen, bevor über die Wirkung der vorerwähnten Ausnahmetarife ein abschliefsen des Urtheil wird gefällt werden können. Eine nachtheilige Wirkung auf die Lage des Eisenerzbergbaues an der Sieg und Lahn ist jedoch unter allen Umständen ausgeschlossen; nur über das Mafs des fördernden Einflusses können Zweifel bestehen.

Die meisten unserer Walzwerke sind so stark beschäftigt, dafs die Durchsetzung der, durch die Fülle der Arbeit bedingten langen Lieferfristen Schwierigkeiten bereitet. Höchst charakteristisch für die gegenwärtige Lage ist dabei der Umstand, dafs die Werke trotz des starken Arbeitsquantums nicht den Muth gewinnen können, ihre Preise zu erhöhen, ein Vorgang, der sich in Belgien und im nördlichen Frankreich anstandslos zu vollziehen scheint. Offenbar mangelt es unseren Werken an der genügenden Verständigung untereinander, welche dadurch gestört wird, dafs einzelne klüger zu handeln meinen, wenn sie allein ihre eigenen Wege gehen.

Digitized by Google

Unter diesen Umständen ist es sehr erfreulich, dafs die gröfseren Blechwalzwerke beschlossen haben, den am 15. Februar d. J. errichteten Verband vorläufig bis zum 31. December d. J. unkündbar fortbestehen zu lassen, obgleich einzelne Werke, mit denen theilweise noch unterhandelt wird, mit dem 15. September ausscheiden werden.

Auf dem Kohlenmarkt ist nach dem Scheitern der Förderconvention eine weitere Aenderung von Belang nicht eingetreten. Ob die Bemühungen in anderer Weise und zwar mittelst der Berggewerkschaftskasse, die Förderung einzuschränken Erfolg haben werden, läfst sich noch nicht übersehen. Die Lage des Marktes für Kokskohlen und Koks ist durch den Beschlufs des Syndicats, die Production und den Verkauf vom 1. October frei zu geben, augenblicklich in keiner Weise zu übersehen.

Auf dem Erzmarkt haben Somorrostro-Erze in jüngster Zeit, infolge der etwas in die Höhe gegangenen Schiffsfrachten, eine Kleinigkeit angezogen; sie sind unter 11,25 ℳ für schwimmende Ladungen und 11,75 ℳ für länger laufende Verträge nicht mehr zu haben. Die Preise gelten für die Tonne f. o. b. Rotterdam. Ia. gerösteter Spath hat dagegen etwas nachgegeben und notirt zu 10 ℳ bis 10,50 ℳ frei Versandstation.

In Qualitäts-Puddeleisen hat aus den Eingangs erwähnten Gründen ein kleiner Rückgang der Preise stattgefunden. In Giefsereiroheisen vollzieht sich der Absatz etwas leichter, so dafs einzelne Vorräthe erheblich haben verkleinert werden können; auch die Preise befestigen sich der Thatsache gegenüber, dafs in Luxemburg die Bildung eines Syndicats für den Verkauf von Giefsereiroheisen nahe bevorsteht, infolgedessen für dortiges Giefsereiroheisen bereits höhere Forderungen gestellt und bewilligt werden.

In Stabeisen hat sich das Arbeitsquantum wiederum gemehrt; die p. Juli von 20 Werken aufgestellte Statistik hat folgendes Resultat ergeben:

	Jahr 1886. Tonnen	Jahr 1885. Tonnen
Monatsproduction	20 447,266	20 755,746
Versand während des Monats	21 736,663	19 183,917
Neu während der Dauer des Monats eingegangene Bestellungen	21 390,242	20 114,250

Dieser Zustand scheint zu bestätigen, dafs die Händler wieder in Action treten, um die Lücken in ihren Lagervorräthen auszufüllen, ohne befürchten zu müssen, durch weiteren Rückgang der Preise Verluste zu erleiden.

Für Bleche hat ein erhöhter Bedarf für mehrere Werke recht erhebliche Aufträge gebracht, so dafs mit voller Kraft gearbeitet werden mufs. Wie heim Stabeisen ist auch für Bleche die rückgängige Bewegung der Preise entschieden zum Stillstand gelangt.

In Stahldraht scheint die Zeit der gröfsten Noth endlich vorüber zu sein und Notirungen, wie die vielbesprochenen Abschlüsse zu 90 ℳ, dürften vorab wohl der Vergangenheit angehören; namhafte Werke haben solche Gebote schon damals mit Entschiedenheit zurückgewiesen. Die Besserung geht Hand in Hand mit den günstigeren Berichten, die vom Auslande, besonders aus den Ver. Staaten, einlaufen.

In Schweifseisen-Walzdraht wird die Haltung sich stets nach dem Stahldraht richten; indessen hat der Verbrauch nach und nach erheblich abgenommen und wird dieser Artikel seine frühere Bedeutung niemals wieder erlangen.

An Schienen sind nach langem Stillstande endlich in den letzten Tagen wieder ca. 6000 t zur Ausschreibung gelangt und theilweise bereits vergeben. In anderm Eisenbahnmaterial sind keine Ausschreibungen herausgekommen.

Für Maschinenfabriken und Giefsereien sind in neuerer Zeit mehr und theilweise erhebliche Aufträge — für Röhren namentlich auch vom Auslande — eingegangen, so dafs eine Anzahl der Werke besser als bisher beschäftigt ist.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen . . .	»	4,20— 4,50
» feingesiebte . .	»	— —
Coke für Hochofenwerke . .	»	— —
» » Bessemerbetrieb .	»	— —
Erze:		
Rohspath	»	7,—
Gerösteter Spatheisenstein .	»	10,00—10,50
Somorrostrof. o. b. Rotterdam .	»	11,25—11,75
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	— —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen . . .	»	— —
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I. . . .	»	48,00—50,00
» » II. . . .	»	46,00
» » III. . . .	»	43,00—45,00
Qualitäts-Puddeleisen . . .	»	39,00—41,00
Ordinäres » . . .	»	37,00—38,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	— —
Westfäl. Bessemereisen . . .	»	47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen .	»	39,00—41,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	42,00—43,00
Thomaseisen, deutsches . .	ℳ	37,00—38,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke .	»	45,50—47,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	48,00—48,50
Luxemburger, ab Luxemburg .	»	28,00—29,00
Gewalztes Eisen:		
Stabeisen, westfälisches . .	»	90,00—95,00
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis)
Bleche, Kessel-	ℳ	— —
» secunda	»	— —
» dünne	»	— —
Draht, Bessemer- 5,3 mm	»	— —
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	»	— —
besondere Qualitäten		— —

Grundpreis. Aufschläge nach der Scala.

Die Berichte über die Lage der englischen Eisen- und Stahl-Industrie lauten aus verschiedenen Bezirken erfreulicher als im vorigen Monat. In Cleveland wurde beschlossen, eine Einschränkung der Roheisenproduction um 20 % vorzunehmen, und man nimmt an, dadurch eine Abnahme der Production um 30 000 t pro Monat zu erreichen; in welcher Weise die Einschränkung durchgeführt werden soll, wird den einzelnen Werken überlassen werden. Diese Vereinbarung hat bereits einen sehr günstigen Einfluls auf die Roheisenpreise ausgeübt, und sie hat auch dazu beigetragen, dem schottischen Roheisenmarkt mehr Festigkeit zu verleihen.

Aus den Vereinigten Staaten liegen gleichfalls gute Nachrichten vor. Die Roheisenpreise sind sehr fest. Das Geschäft in fabricirtem Eisen ist fortgesetzt in lebhaftem Gange. Auch die Stahlschienen-Werke haben vollauf Beschäftigung und es wird ihnen daran auch in den nächsten Monaten nicht fehlen.

H. A. Bueck.

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Erhardt, R., Director, Neunkircher Eisenwerk bei Saarbrücken.
Humbeck, Fr., Betriebsleiter der Gufsstahlfabrik von Lohmann & Soeding, Witten a. d. Ruhr, Winkelstr. 13.
Koerber, E., Civil-Ingenieur, Breslau, Brüderstr. 2h.
Lichtenberger, Theod., Ingenieur, Berlin W., Friedrichsstrafse 161.
Reusch, H., Oberbergrath a. D., Stuttgart, Neckarstrafse 20.
Riemer, J., Betriebschef bei Haniel u. Lueg, Grafenberg bei Düsseldorf.

Neue Mitglieder:

Debuysère, Carlos, Ingenieur, Lota, Chili.
Duesberg, Assessor, Director der Bergbau-Gesellschaft »Holland«, Wattenscheid.

Verstorben:

Watson, William, General-Manager of the Solvay Hematite Iron Co. Limited, Maryport (Cumberland).

Die Herren Mitglieder werden ergebenst darauf aufmerksam gemacht, dafs nunmehr die noch nicht eingegangenen Mitglieds-Beiträge für das laufende Jahr unter Zuschlag von 50 ₰ für Porto durch Postauftrag eingezogen werden.

Der Geschäftsführer: *E. Schrödter.*

Bücherschau.

Die technischen Hochschulen. Von R. Baumeister, Oberbaurath und Professor. Berlin 1886. C. Habel. 1 ℳ.

Eine kleine, höchst lehrreiche Schrift, welche auch diejenigen mit vielem Interesse lesen werden, die mit einzelnen Schlufsfolgerungen des Verfassers nicht einverstanden sind. Für uns war es namentlich eine erfreuliche Wahrnehmung, den Verfasser betreffs der Schulvorbildung der Techniker den Standpunkt einnehmen zu sehen, der in »Stahl und Eisen« wiederholt bei Besprechung der Schulfrage der Gegenwart zum Ausdruck gelangt ist. Mit Recht weist er darauf hin, dafs die Frage einer Schulreform nicht für die Techniker allein gelöst werden kann, dafs aber ähnliche Reformbedürfnisse bei anderen Berufsarten, z. B. bei den Medizinern vorhanden sind und dafs vor Allem das Verlangen weit verbreitet ist, jede Zwei- oder Dreitheilung im höheren Unterrichtswesen wieder aus der Welt zu schaffen. Auch Baumeister tritt dafür ein, dafs die Wahl zwischen humanistischer und realistischer Berufsrichtung in ein späteres Alter gelegt werde (etwa in das 16. Jahr), wo nach allseitiger geistiger Gymnastik die Begabungsrichtung gewöhnlich erst richtig zu beurtheilen ist, während jetzt schon im 10. bis 12. Lebensjahr meist nach Zufall oder Willkür gewählt werden mufs und bei jedem späteren Wechsel Zeit verloren geht. Angesichts der beiden Hauptrichtungen der heutigen Bildung, der sprachlich-geschichtlichen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen, giebt es wenige Menschen, welche nach beiden gleich begabt sind, und keinen Beruf, welcher nach beiden gleiche Anforderungen stellt. Ein gewisser Grad von formaler und materialer Bildung mufs in beiden Richtungen erstrebt werden, darüber hinaus beide gleich intensiv fördern zu wollen, wäre überflüssig und aus hygienischen Gründen unerreichbar. Das führt mit Nothwendigkeit zu einer Gabelung der obersten Klassen. Auf diesem Wege würde insonderheit für technische Berufszweige Folgendes erreicht: Die klassische Bildung, soweit sie Gemeingut zu sein verdient, bleibt gewahrt, aber es fallen viele Specialitäten aus dem jetzigen Gymnasialunterricht weg, hingegen werden Mathematik und Zeichnen in besonderen Cursen intensiv gepflegt. Neuere Sprachen und Naturwissenschaften möchten für alle gleichartig einzurichten sein. Hoffentlich wird in diesem Sinne bald eine klare und befriedigende Vorbildung zu technischen Studien geboten werden! Dr. *B.*

Einführung in das stereometrische Zeichnen. Mit Berücksichtigung der Krystallographie und Kartographie. Von Dr. Gustav Holzmüller, Director der Gewerbeschule zu Hagen u. s. w. Leipzig, Verlag von B. G. Teubner. Preis 4 ℳ 40 ₰.

Wenn der Verfasser in dem Vorworte sagt, dafs auf den Directoren-Versammlungen und Lehrer-Conferenzen häufig darüber geklagt werde, es scheiterten sehr viele Schüler an der Stereometrie, so kann der Referent dies aus seiner eigenen Schulzeit nur bestätigen. Während er selbst das Glück gehabt hatte, schon frühzeitig auf privatem Wege in der darstellenden Geometrie unterrichtet worden zu sein, war bei seinen Mitschülern dieser wichtige Unterrichtszweig fast gänzlich vernachlässigt worden, ein Umstand, der dem Verständnifs der Lehre von den räumlichen Gebilden aufserordentlich hindernd in den Weg trat.

Mit Freuden hat Referent deshalb das vorliegende, von dem Director der anerkannt vorzüglich geleiteten Hagener Gewerbeschule verfafste Buch begrüfst, dessen grofser Vorzug darin besteht, nicht langathmige, systematische darstellende Geometrie lehren zu wollen, sondern auf schnellem und anschaulichem Wege in das richtige Zeichnen einzuführen. Mit Recht kann das Werkchen als eine nützliche Ergänzung zu jedem Lehrbuche der elementaren Stereometrie bezeichnet werden.

Eine Durchsicht der auf 16 lithographirten Tafeln sauber ausgeführten 154 Figuren, unter denen viele neue, einfachere Constructionen bringen, wird auch dem Berufstechniker manche Anregung gewähren.

-r.

Digitized by Google

Digitized by Google

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär H. A. Bueck für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur E. Schrödter für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 10. October 1886. 6. Jahrgang.

Die Mikrostructur verbrannten Eisens.

Von Dr. H. Wedding, Geh. Bergrath, Berlin.

(Mit vielfarbigen Zeichnungen auf Blatt XXXI.)

Verbrannt wird ein durch Erhitzung brüchig gewordenes Eisen genannt. Die Brüchigkeit entsteht stets durch Lockerung des Zusammenhanges zwischen den einzelnen das feste Eisen zusammensetzenden Krystallen. Die Lockerung kann ohne chemische Veränderung der ursprünglichen Zusammensetzung des Eisens bei einer dem Schmelzpunkte nahe kommenden Temperatur infolge Bildung neuer Krystalle, oder bei geringeren Temperaturen durch eine derartige Entfernung der Krystalle voneinander (Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze) erfolgen, dafs bei nachfolgender Abkühlung das ursprüngliche Volumen nicht wieder erreicht wird; sie kann aber auch ihre Ursache in einer chemischen Veränderung haben, welche stets in einer Aufnahme von Sauerstoff, aber bald in einer Oxydation des Eisens, bald in einer Oxydation von Silicium und Mangan, bald in einer Oxydation von Kohlenstoff und dann durch Bildung von Kohlenoxyd in einer gleichzeitigen Verminderung des Kohlenstoffgehaltes besteht.

Das äufsere Ansehen ist in allen Fällen ziemlich gleich. Das Gefüge ist grobkörnig, die einzeln unterscheidbaren Körner haben eine mehr oder minder glänzende Oberfläche, Festigkeit und Dehnung sind erheblich beeinträchtigt.

Die Wiederbelebung verbrannten Eisens gründet sich auf die Wiederzerstörung des grobkörnigen Gefüges bei gleichzeitiger Annäherung der zerspaltenen Krystalle durch Hämmern oder Walzen allein, oder auf gleichzeitige Reduction der Oxyde. Von den Oxyden läfst sich mit Sicherheit das Eisenoxyd (der Regel nach Fe_3O_4) auch ohne Herbeiführung des Schmelzpunktes durch Kohlenstoff oder durch Kohlenoxyd (Erhitzung im Holzkohlen- oder Koksfeuer) erreichen, während Erfahrungen fehlen, ob die schwerer reducirbaren Oxyde des Mangans oder gar der Kieselsäure schon unter dem Schmelzpunkte des Eisens reducirt werden können. Hinsichtlich der Kieselsäure ist die Wahrscheinlichkeit sehr gering.

Die Untersuchung, welche Methode zur Wiederbelebung verbrannten Eisens angewendet werden mufs, ob Erhitzung unterhalb des Schmelzpunktes oder Erhitzung mit Schmelzung, wird gewöhnlich auf praktischem Versuchswege gelöst; wissenschaftlich ist die Lösung schwierig, da sowohl die chemische Analyse des Sauerstoffgehaltes als auch die Unterscheidung von Silicium und Kieselsäure sehr sorgfältige Prüfungen nothwendig macht.

Die Frage ist daher gerechtfertigt, ob sich durch das Mikroskop leichter und einfacher Resultate erzielen lassen, welche eine Beurtheilung des verbrannten Eisens gestatten.

Die folgenden Mittheilungen können die Frage zwar noch nicht beantworten, sie sollen aber zu weiteren Untersuchungen anregen, für welche die Errichtung der Anstalt zur Herstellung mikroskopischer Schliffe bei der kgl. chemisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin bequeme Grundlagen gewähren kann.*

* »Stahl und Eisen« 1886, S. 369 und 509.

Digitized by Google

Folgende Proben sind die Grundlagen der gezogenen Schlüsse:

I. 10 Proben aus der Sammlung mikroskopischer Eisenschliffe in der kgl. Bergakademie zu Berlin, hergestellt von Hrn. Ingenieur A. Martens (Nr. 1 bis 10).

II. 6 Proben, welche von dem Modellmeister Nagel* an der kgl. chemisch-technischen Versuchsanstalt ausgeführt sind (Nr. 11 bis 16).

I.

Die 10 Proben der 1. Reihe entstammen denselben Eisenstücken, welche Professor Ledebur zu seiner Abhandlung Ueber das Verbrennen des Stahls im »Sächs. Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen«* benutzt hat, nämlich Stäben von Quadrat- und Flacheisen, deren eines Ende zum Zwecke des Verbrennens in ein lebhaftes Holzkohlenfeuer bis zur beginnenden Schmelzung eingehalten worden war. Das Verbrennen fand hier also in reducirender Atmosphäre statt.

Das verbrannte und das gesunde Ende eines jeden Stabes ist von Ledebur analysirt worden. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate:

		Kohlenstoff	Silicium	Phosphor	Schwefel	Sauerstoff	Mangan	Kupfer, Kobalt, Nickel
A. Schweifsstahl.								
Herdfrischstahl	gesund	0,807	0,023	0,010	0,003	0,058	0,101	0,045
	verbrannt	0,726	0,026	0,024	0,007	0,039	0,098	0,028
Puddelrohstahl	gesund	0,832	0,113	0,031	0,007	0,060	0,187	0,045
	verbrannt	0,868	0,081	0,023	0,004	0,054	0,126	0,026
Gärbstahl	gesund	0,827	0,033	0,027	0,004	0,037	0,010	0,053
	verbrannt	0,723	0,033	Spur	0,005	0,043	0,010	0,053
B. Flufsstahl.								
Bessemerstahl	gesund	0,673	0,207	0,066	0,010	0,007	0,478	0,045
	verbrannt	0,681	0,209	0,070	0,015	0,024	0,473	0,084
Tiegelgufsstahl	gesund	0,917	0,098	0,025	0,005	0,045	0,125	0,137
	verbrannt	0,916	0,093	0,025	0,008	0,063	0,150	0,136

Wie weit der aufgeführte Sauerstoff frei oder gebunden und, im letzteren Falle, an welche Stoffe gebunden auftrat, ist nicht angegeben. Aus den Schlufsfolgerungen Ledeburs darf man abnehmen, dafs er so weit an Silicium und Mangan gebunden war, als diese Elemente zur Deckung ausreichten, erst wo ein Ueberschufs auftritt, das Eisen in Anspruch genommen wurde.

Die Proben umfassen Herdfrischstahl, Nr. 1 und 2; Puddelstahl, von Martens kurz als Schweifsstahl bezeichnet, aber in der Analyse genau übereinstimmend mit dem Puddelstahl Ledeburs, Nr. 3 und 4; Gärbstahl, aller Wahrscheinlichkeit Holzkohlengärbstahl, von Martens ebenfalls als Herdfrischstahl bezeichnet, Nr. 5 und 6; Bessemerstahl, Nr. 7 und 8; Tiegelgufsstahl, Nr. 9 und 10.

Die erste Nummer bezeichnet jedesmal das gesunde, die zweite das verbrannte oder abgestandene Material.

Alle Proben sind mit Salpetersäure sehr stark geätzt und nicht angelassen, was die Erscheinungen weniger deutlich hervortreten läfst. Eine den vorliegenden Untersuchungen mehr entsprechende Neubearbeitung war im Interesse der Erhaltung der Sammlung ausgeschlossen.

* Derselbe fertigt gegenwärtig mit grofsem Geschick und besonderer Sorgfalt die Schliffe auf Grund der Aufträge von Behörden und Privaten, deren bereits eine sehr grofse Zahl vorliegen.

II.

Die 6 Proben der zweiten Reihe entstammen einem und demselben Gufsstahlstabe, welchen Hr. Director M. Böker in Remscheid behandelt und untersucht hat und von dem er für mikroskopische Schliffe geeignete Proben freundlichst mitgetheilt hat.

Der fragliche Stahlstab war als verbrannt ausgeschlossen worden. Er hatte an den Enden einen sehr groben Bruch, während beim Zerschlagen die Mitte sich als feinkörnig erwies.

Aus dieser Mitte rühren die Proben Nr. 11 und 12 (A).

Ein Stück des grobkörnigen Endes wurde im Koksfeuer ohne Windzuführung, also wieder in reducirender Atmosphäre, erwärmt, leicht überschmiedet und dann in Holzkohlenasche erkalten gelassen.

Es lieferte die Proben 13 und 14 (B).

Ein Stück des andern grobkörnigen Endes wurde bei gänzlich geöffneter Windform in einem ausgebrannten Koksfeuer erhitzt, bis die Erscheinungen des Verbranntseins ganz deutlich auftraten.

Hiervon sind die Proben 15 und 16 (C) entnommen.

Böker hat alle Proben analysirt und das freie und das an Sauerstoff gebundene Silicium durch

* Siehe »Stahl und Eisen« 1883, S. 502.

Digitized by Google

Anwendung eines völlig trockenen Chlorstroms sorgfältig getrennt. Die Kieselsäure blieb dann als Skelett zurück.

Man fand in:

	Kieselsäure %	Silicium %
Probe A	0,140	= 0,065
„ B	0,143	= 0,067
„ C	0,380	= 0,177

Da in allen Proben sich die gleiche Menge an Silicium im ganzen, nämlich 0,201 % vorfand, so sind also in:

Probe A . . .	0,136 % Silicium
„ B . . .	0,134 „ „
„ C . . .	0,024 „ „

unoxydirt vorhanden gewesen.

Leider ist eine unveränderte Probe des grobkörnigen Endes nicht analysirt worden; indessen darf auch ohne dies angenommen werden, dafs bei dem Glühen im Koksfeuer (Rothglut) eine Reduction der Kieselsäure unmöglich war, dafs also der Gehalt an Silicium und Kieselsäure in beiden Fällen (A und B) der gleiche war, der angegebene Unterschied nur in der Analyse lag,* und dafs erst bei der Oxydation im Luftstrom (Probe C) sich eine weitere Oxydation des Siliciums vollzogen habe, was ja eine bekannte Erscheinung beim Verbrennen von Ankern u. s. w. ist, die lange Jahre im Feuer lagen und in denen oft alles Silicium in Kieselsäure umgewandelt ist.

Selbst im Gufseisen ist letzteres der Fall, wie die Analyse einer verbrannten Ofenplatte, welche Ledebur mittheilt, und die 2,328 % Kieselsäure ohne Silicium aufwies, zeigt.

Von den Bökerschen Proben ist stets die erste Nummer nur angelassen, die zweite geätzt und angelassen.

Es möge die Bemerkung gestattet sein, dafs die Frage, ob eine Aetzung für die Beobachtung zweckmäfsig sei, sich meist erst nach dieser Operation entscheiden läfst. Deshalb wird den Auftraggebern für die Schleifanstalten empfohlen, je zwei Proben einzusenden. Im allgemeinen ist die Aetzung um so günstiger, je kohlenstoffreicher das Eisen ist.

Die Aetzung mufs in allen Fällen sehr schwach sein (1 Tropfen Salzsäure auf 1 Liter destillirtes Wasser). Die richtige Stärke der Aetzung wird mit der Lupe beurtheilt. Niemals darf sich eine graue Haut bilden, sonst war die Aetzzeit zu lange.

Das geätzte Stück mufs sogleich mit destillirtem Wasser, Alkohol und Aether abgewaschen werden, ebenso mufs das zu ätzende Stück vollkommen fettfrei sein.

Die untersuchten Proben sind theils Schweifs-, theils Flufseisen und hiernach in zwei Gruppen gebracht.

* Er liegt ganz innerhalb wahrscheinlicher Grenzen.

A. Schweifseisen.

Nr. 1. Gesunder Herdfrischstahl zeigt ein ziemlich gleichmäfsiges Gefüge, ein Mittelding zwischen den Erscheinungen, welche auf Bl. XXVI in »Stahl und Eisen« 1885, Nr. 9 in Fig. 2 und in Fig. 3 bildlich zur Anschauung gebracht sind.*

Ein helles homogenes Netzwerk umschliefst vielfach geformte Krystallgruppen. Zahlreiche Schweifsfugen sind deutlich zu sehen.

Nr. 2. Verbrannter Herdfrischstahl läfst eine Menge weifser Flecke erkennen. Die einzelnen Körner grenzen sich deutlich gegeneinander ab und das Homogeneisen bildet nicht das zusammenhängende Netzwerk der Probe Nr. 1. Das Bild ist annähernd das der Fig. 3 auf Blatt XXVI, indessen nur in denjenigen Theilen, welche nicht durch Schweifsfugen oder Schlackeneinmengungen gestört sind.

Nr. 3. Gesunder Puddelstahl entstammt einem wohl zufällig sehr schlackenfreien Stück, zeigt trotzdem eine ziemliche Zahl Schlackeneinschlüsse, ein deutliches, ziemlich feines Netzwerk von Homogeneisen, welches Gruppen von zwei verschiedenartigen Eisenkrystallen, die ein moiréartiges Ansehen bieten, umschliefst.

Nr. 4. Der verbrannte Puddelstahl zeigt wie Nr. 2 eine Menge weifser Flecke, welche zwischen den minder deutlich voneinander getrennten Körnern eingemengt sind, während das Netzwerk so gut wie verschwunden ist. Die Schweifsfugen sind deutlich, oft zu eigentlichen Rissen ausgebildet.

Nr. 5 und 6. Der gesunde Gärbstahl Nr. 5 zeigt ziemlich gleiche Charaktere mit der Probe Nr. 1 und ebenso der verbrannte Uebereinstimmung mit Nr. 2; indessen sind in Nr. 5 die glänzenden Linien des homogenen Netzwerks schmaler aber zum Theil schärfer ausgebildet, dagegen in Nr. 6 die weifsen Flecke als zum Theil spiegelnde Flächen zu sehen, was darauf schliefsen läfst, dafs diese weifsen Flecke nicht etwa Kieselsäure sind, sondern Spaltflächen der sich beim Verbrennen zerklüftenden Krystalle oder Krystallgruppen. In Nr. 6 ist das in Nr. 5 sehr deutliche Netzwerk fast verschwunden.

B. Flufseisen.

Nr. 7. Der gesunde Bessemerstahl bietet fast genau das Bild der Fig. 2 von Bl. XXVI, obwohl das Netzwerk viel schwächer hervortritt als bei den gesunden Schweifseisensorten.

Nr. 8. Der verbrannte Bessemerstahl zeigt mit Fig. 3 auf Blatt XXVI überraschende Aehnlichkeit, weshalb die Vermuthung naheliegt, dafs das jener Abbildung zu Grunde gelegte

* Auf diese zu dem Aufsatze des Verfassers über die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens, abgeleitet aus der mikroskopischen Untersuchung des Gefüges, gehörigen Abbildungen wird öfter Bezug genommen werden mit der einfachen Bezeichnung Bl. XXVI.

Digitized by Google

Stück blasigen Flufsstahls wohl auch einer verbrannten Probe angehört haben mag. Auch hier sind die weifsen, oft glänzend hervortretenden Flächen charakteristisch. Sie lassen sich am besten erkennen, wenn man das Object nur unter ganz flachem Winkel beleuchtet.

Nr. 9 und 10. Weniger charakteristisch ist in den beiden Proben von Tiegelgufsstahl der gesunde vom verbrannten zu unterscheiden. Hier erscheinen auffallenderweise die weifsen Flecke auch schon im gesunden Stahl, treten freilich im verbrannten viel deutlicher hervor und heben sich hier deutlich von dem in drei verschiedenen Tönen ein krystallinisches Moiré bildenden Grunde ab, in dem einzelne schwarze Punkte auftreten.

Fig 1 auf Blatt XXXI zeigt das Bild des mikroskopischen (unangelassenen) Schliffes.

Ein Aderwerk ist ebensowenig in der gesunden wie in der verbrannten Probe zu erkennen; ja, im flach auffallenden Lichte erscheinen beide Proben fast gleich. Ein Blick auf die Analysen zeigt, dafs der Unterschied allerdings auch sehr gering ist und wahrscheinlich auch der als gesund bezeichnete Stahl schon die Kennzeichen des verbrannten trug.

Die folgenden Proben sind den von Böker eingesandten Stücken, welche, wie erwähnt, alle von einem Stabe stammen, entnommen. Von den zusammengehörigen Proben, von denen eine geätzt, die andere ungeätzt, beide aber angelassen waren, ist stets diejenige beschrieben, welche die deutlichsten Kennzeichen gewährte. Im übrigen zeigt sich zwischen geätzter und ungeätzter Probe der gleichen Art kein Unterschied, ein Beweis, dafs nicht etwa durch das Aetzen eine Veränderung vorgeht, welche ein abweichendes Bild giebt, sondern höchstens eine solche, welche das Bild deutlicher bezw. undeutlicher erscheinen läfst.

Nr. 11 und 12. Das Bild des anscheinend gesunden Tiegelgufsstahls aus der Mitte der Stange ist nach der geätzten und angelassenen Probe in Fig. 2 auf Blatt XXXI dargestellt. Dasselbe zeigt eine ungeheure Zahl bald dichter, bald weiter gesäeter, deutlich abgegrenzter, kreisrunder (blauer) Tupfen auf einem wenig deutlich gezeichneten Untergrunde, zahlreiche Blasen, welche zuweilen streifenartig in gröfseren Anhäufungen angeordnet, sonst unregelmäfsig vertheilt sind. Das Ganze macht den Eindruck, als wenn zahlreiche Körner (etwa wie in einem Minetteerz) zusammengekittet wären.

Nr. 13 und 14. Der wiederbelebte Tiegelgufsstahl derselben Stange, welcher ebenfalls im geätzten Schliffe das beste Bild bietet, ist in Fig. 3 Blatt XXXI dargestellt. Die Erscheinung ist gegen die Proben 11 u. 12 gänzlich verändert; die einzelnen Punkte haben sich zu eckigen Körnern ausgebreitet, die zum Theil dicht aneinander schliefsen, meist aber einzeln oder in Gruppen durch scharfe Abgrenzungen in Form dunkler Linien voneinander getrennt sind. Zweierlei Art, beim Anlassen violett und orange erscheinend, sind die Krystalle, welche von einem schwachen gelben Netzwerk umflossen werden. Die dunklen Trennungslinien liegen der Regel nach scharf an den Krystallrändern.

Nr. 15 und 16. Der ganz verbrannte Tiegelgufsstahl, bei welchem auffallenderweise die ungeätzte Probe das klarste Bild bot, ist in Fig. 4 Blatt XXXI dargestellt. Die Aehnlichkeit mit Nr. 3 auf Blatt XXVI fällt in die Augen. Grofse Gruppen von Krystalleisen (gelb) sind durch starke Linien (violett) in meist fünfeckigen Figuren eingeschlossen, nicht unähnlich dem Querschnitt eines säulenförmig abgesonderten Basaltes. Die grofsen Gruppen des Krystalleisens sind im Innern wieder durch zahlreiche Querrisse gespalten, die mehr oder weniger lang selten die ganze Gruppe durchschneiden. Das ganze Gefüge erscheint vollkommen gelockert.

Aus diesen vereinzelten Beobachtungen allgemein gültige Schlüsse ziehen zu wollen, wäre verfrüht; der Versuch soll indessen, vorbehaltlich späterer Correcturen, gemacht werden, um weiter anzuregen.

1. Verbrannter Stahl läfst niemals das glänzende Netzwerk von Homogeneisen hervortreten, welches das unverbrannte Product charakterisirt.

2. Das Netzwerk verschwindet um so mehr, je sauerstoffhaltiger der Stahl wird.

3. Weifse, der Regel nach glänzende Flächen treten (in unangelassenen Schliffen) um so häufiger und deutlicher auf, je verbrannter der Stahl ist und je grobkörniger seine Structur geworden ist.

4. Sobald die Verbrennung bis zur Kieselsäurebildung vorgeschritten ist, zeigen sich bei noch feinkörniger Structur tropfenförmige Ausscheidungen an Stelle des Krystalleisens.

5. Stark verbrannter, grobkörnig gewordener Stahl läfst deutliche Scheidungslinien der einzelnen in sich noch weiter zerklüfteten Körner erkennen.

6. Wiederbelebter, nicht kieselsäurehaltiger Stahl ist nicht von gesundem zu unterscheiden.

7. Wiederbelebter, kieselsäurehaltiger Stahl zeigt zwar eine innigere Vereinigung der Körner, läfst aber noch deutlich die Trennungslinien erkennen.

Digitized by Google

Einige Beiträge zur Theorie und Praxis des Thomasprocesses.

Von **W. Mathesius,** Ingenieur in Hörde.

(Hierzu die Diagramme auf Blatt XXXII.)

Nachstehend übergebe ich Resultate von Beobachtungen, welche sich durch etwa 4 Jahre hinziehen, der Oeffentlichkeit, obgleich mehrere der hier angeführten Versuchsergebnisse wohl noch einiger Wiederholungen bedürfen, um volle Beweiskraft zu erlangen. Es ist mir indessen zur Zeit und voraussichtlich auch in den nächsten Jahren nicht möglich, diese Wiederholungen selbst vorzunehmen, und doch möchte ich das Material, besonders im Anschluss an den von Herrn Oberingenieur Hilgenstock aus Hörde am 27. Juni 1886 in der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf gehaltenen Vortrag, nicht länger liegen lassen.

Professor J. von Ehrenwerth veröffentlichte in seinen Studien über den Thomas-Gilchrist-Procefs* die folgenden Analysen aus dem Betriebe in Hörde:

* Sonderabdruck aus der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen«, Wien 1881, in Commission bei Arthur Felix.

Charge 19.

1. Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	Endschlacke	
SiO_2	26,83	22,69	23,25	16,03	12,80	10,87	12,25	%
P_2O_5	2,61	2,22	7,74	5,88	14,34	13,69	12,68	„
Al_2O_3	3,09	3,07	3,00	2,34	2,00	1,73	2,31	„
Fe_2O_3	0,14	0,50	1,62	2,00	2,57	3,52	1,61	„
FeO	4,21	4,84	6,77	4,13	5,97	11,52	9,42	„
MnO	3,62	3,93	5,50	3,12	2,68	2,54	5,32	„
CaO	52,33	57,07	46,00	61,74	53,77	49,35	48,36	„
MgO	5,11	5,85	4,73	4,96	4,90	5,22	5,60	„
CaS	1,71	1,00	0,78	0,63	1,35	2,27	2,34	„
	99,65	101,17	99,39	100,83	100,38	100,71	99,91	%

2. Eisenproben.

Zeit d. Probenahme: nach	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	Stahl	
P	1,48	1,17	1,10	0,93	0,20	0,04	0,03	%
Si	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	
C	2,86	2,21	1,30	0,14	0,13	0,12	0,24	„
Mn	0,29	0,25	0,23	0,11	0,09	0,07	0,36	„
S	0,27	0,34	0,35	0,37	0,31	0,18	0,12	„

3. Roheisen.

	I.	II.	III.	im Mittel	
P	1,35	1,38	1,38	1,37	%
Si	0,82	0,88	0,80	0,83	„
C	2,78	3,12	3,24	3,05	„
Mn	0,42	0,36	0,44	0,41	„
S	0,29	0,31	0,38	0,33	„

Charge 3721.

1. Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme: nach	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	Blasens	Endschlacke	
SiO_2	18,47	18,05	17,16	21,25	14,85	11,32	10,90	9,85		9,72	%
P_2O_5	1,09	1,81	2,37	3,46	5,55	12,41	13,68	12,80		10,88	„
Al_2O_3	0,42	0,38	0,82	0,72	0,49	0,39	1,83	1,68		2,21	„
Fe_2O_3	0,80	0,60	1,18	1,81	2,54	0,57	2,95	4,94		3,81	„
FeO	4,21	3,69	3,24	2,90	3,42	4,45	11,21	12,27		8,58	„
MnO	1,91	2,80	2,43	2,98	2,08	1,96	2,15	2,07		5,93	„
CaO	67,81	68,02	67,19	61,82	64,00	63,32	51,01	49,55		49,75	„
MgO	4,94	4,37	4,60	4,64	3,66	4,37	5,29	5,08		6,42	„
CaS	0,47	0,63	0,76	0,90	0,92	0,83	1,65	1,98		2,26	„
	100,12	100,35	99,75	100,48	99,51	99,62	100,67	100,22		99,56	%

2. Eisenproben.

Zeit d. Proben.: nach	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	Stahl	
P	1,32	1,29	1,25	1,22	1,18	0,48	0,07	0,04	0,02	%
Si	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	
C	2,72	2,48	1,70	0,70	0,16	0,15	0,10	0,09	0,24	„
Mn	0,43	0,42		0,30	0,25	0,19	0,17	0,12	0,46	„
S	0,262	0,268		0,293	0,326	0,373	0,200	0,159	0,09	„

3. Roheisen.

P	1,28	%
Si	0,66	„
C	2,83	„
Mn	0,52	„
S	0,292	„

Digitized by Google

Die folgenden Daten stammen aus einer von mir im Jahre 1883 gemachten Untersuchung:

Charge A.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	3'	6'	9'	11'5"	12'5"	13'5"	14'5"	15'5"	16'10"	16'40"	
SiO_2	24,95	19,57	18,95	14,15	5,95	6,81	6,23	5,34	5,03	4,72	%
P_2O_5	6,39	8,81	11,94	19,08	13,43	21,26	21,25	19,55	19,22	18,66	„
CaO	42,72	50,77	47,78	48,91	68,44	60,03	59,53	56,50	55,59	53,63	„

Nach einem 11,5 Minuten langen Blasen verschwanden die Kohlenstoff-Linien.

In den Mittheilungen aus den königlichen Versuchsanstalten Jahrgang 1883, S. 28 u. folg. veröffentlichte Herr Prof. Finkener die folgenden Analysen aus einer Charge Nr. 125 der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort. Ich entnehme dieselben aus Weddings Darstellung des schmiedbaren Eisens, Erster Ergänzungsband, S. 139 und folg.:

Charge Nr. 125 der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort.

1. Schlackenproben.

Zeit der Probenahme: nach	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	Endschlacke	
SiO_2	41,15	36,30	34,41	31,94	16,64	14,65	12,94	12,20	11,71	12,77	%
P_2O_5	0,84	3,12	2,99	4,02	7,15	11,60	18,83	18,66	18,15	16,92	„
Al_2O_3	1,12	1,30	1,08	1,00	1,29	1,35	1,07	0,64	1,01	1,12	„
Fe_2O_3		0,46	0,13	0,74	4,95	3,84	3,74	2,80	2,78	2,87	„
SO_3	0,06	0,05	0,09	0,05	0,12	0,15	0,07	0,03	0,05	0,13	„
S	0,25	0,10	0,13	0,05	0,13	0,12	0,07	0,09	0,09	0,05	„
FeO	2,40	3,97	3,60	4,23	8,42	7,15	5,84	6,79	7,19	5,94	„
MnO	9,03	11,02	10,72	9,94	8,51	7,39	4,25	4,01	4,05	4,8	„
CaO	41,27	39,5	42,8	43,12	44,37	46,63	47,76	48,59	48,19	47,87	„
MgO	4,13	3,39	3,35	4,01	7,34	6,34	6,00	6,26	6,38	6,75	„
	100,25	99,21	99,30	99,10	98.92	99,22	100,57	100,07	99,60	99,22	%

2. Eisenproben.

	Roheisen	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	Stahl	
Si	1,22	0,72	0,15	0,007	0,012	0,005	0,008	0,005	0,005	0,004	0,010	%
C	3,21	3,30	3,12	2,47	1,49	0,75	0,05	0,02	0,02	0,003	0,26	„
P	2,181	2,148	2,224	2,157	2,096	2,053	1,910	0 230	0,139	0,087	0,148 / 0,142	„
S	0,080	0,047	0,051	0,049	0,051	0,051	0,055	0,060	0,055	0,056	0,045	„
Mn	1.03	0,71	0,50	0,18	0,16	0,14	0,01	0.01			0,48	„
Ni	0.08	0.07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,05	0,06	„
Cu	0,018	0,017	0,022	0,024	0,021	0,023	0,030	0,022	0,024	0,035	0,034	„

Die Resultate der Analysen der Stahlproben wurden gleichzeitig mit diesen Veröffentlichungen in graphischer Darstellung übersichtlich zusammengestellt; es fehlte indessen bisher vollständig an einer graphischen Zusammenstellung der Resultate der Schlackenanalysen. Eine solche würde auch nur wenig Aufschluß geben, wenn man hierzu die obigen Daten, wie sie sich aus den Analysen ergeben, benützen wollte, da man erst ein richtiges Bild von der Schlackenbildung bei diesem Processe erhält, wenn man die Daten der Analysen auf die absolute Menge der in jedem Momente vorhandenen Schlacke beziehen kann.* Bei den graphischen Darstellungen der Resultate der Stahlproben war dies an und für sich schon annähernd der Fall, da die Menge des während des Processes verschlackenden Eisens nicht so beträchtlich ist, um die Uebersicht, welche diese Darstellungen über den Procefs gewähren, zu stören. Wir haben nun in der Schlacke einen Körper, von dem wir annehmen können, dafs seine absolute, kurz nach Anfang des Processes vorhandene Menge im Verlaufe desselben unvermindert (mit Ausnahme des Auswurfes) in derselben erhalten bleiben wird: das ist die Kieselsäure. Ihre Menge wird allerdings durch die Unreinheit des verwendeten Kalkes pro-

* Aufser den hier aufgeführten Analysen sind mir keine Veröffentlichungen solcher bekannt geworden, bei denen sich die Untersuchung der Schlackenproben über die ganze Charge erstreckte. Ich würde für freundliche Mittheilung solcher sehr dankbar sein und die Veröffentlichung der graphischen Darstellungen derselben, wie in vorliegender Arbeit, sofort veranlassen.

D. Verf.

* Ich habe erst später die Diagramme der Schlackenzusammensetzung nach dem Procentgehalte von J. v. Ehrenwerth in seinen »Studien über den Thomas-Gilchrist-Procefs« gefunden. Ein Vergleich der dortigen Diagramme mit den hier mitgetheilten ergiebt die Richtigkeit des Obengesagten.

D. Verf.

Digitized by Google

portional derjenigen Menge Kalk, welche in die Schlacke übergegangen ist, vermehrt.

Nehmen wir den Kieselsäuregehalt des Kalkes zu 1 % an, was dem Durchschnitte einer grofsen Reihe von Kieselsäurebestimmungen im Kalk, welcher zum Thomasprocefs verwendet wurde, entspricht, und kürzen dann die Procente SiO_2 in jeder einzelnen Schlackenanalyse um $^1/_{100}$ vom Kalkgehalt der betreffenden Probe, so bekommen wir für SiO_2 gewisse Procentzahlen, welche immer eine sich durch alle Proben einer Charge gleichbleibenden Menge SiO_2 ausdrücken. Setzen wir diese Menge nun = 100 und rechnen die zugehörigen Procentzahlen der einzelnen Analysen in demselben Verhältnifs um, so erhalten wir die nachstehenden Zahlen:

Charge 19.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme:	2'	4'30"	6'30"	9'	10'40"	11'30"	
SiO_2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P_2O_5	9,92	10,04	33,96	38,16	116,96	131,89	„
Al_2O_3	11,74	13,88	13,16	15,18	16,31	16,67	„
Fe_2O_3	0,53	2,26	7,11	12,98	20,96	33,91	„
FeO	16,00	21,88	29,71	26,80	48,69	110,98	„
MnO	13,76	17,77	24,13	20,25	21,86	24,47	„
MgO	19,42	26,45	20,75	32,19	39,96	50,29	„
CaO	198,90	258,00	201,84	400,65	438,55	475,44	„
CaS	6,50	4,52	3,42	4,09	11,01	21,87	„
	376,77	454,80	434,08	650,30	814,30	966,52	%

Charge 3721.

Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme:	2'	4'	6'	8'	9'15"	10'45"	11'45"	11'55"	
SiO_2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P_2O_5	6,13	10,42	14,37	16,77	39,07	116,08	131,66	136,90	„
Al_2O_3	2,36	2,19	4,97	3,49	3,45	3,65	17,61	17,97	„
Fe_2O_3	4,50	3,45	7,16	8,77	17,88	5,33	28,39	52,83	„
FeO	23,66	21,24	19,65	14,05	38,16	41,63	107,89	131,23	„
MnO	10,74	16,12	14,73	14,44	14,64	18,33	20,69	22,14	„
MgO	27,77	25,16	27,89	22,49	25,77	38,35	50,91	54,33	„
CaO	381,16	391,59	407,44	299,64	450,36	592,28	490,92	529,94	„
CaS	2,64	3,63	4,61	4,36	6,48	7,76	15,88	21,18	„
	558,96	573,80	600,79	484,01	695,81	927,38	963,58	1066,52	„

Charge A.

Schlackenproben.

Zeit d. Probenahme:	3'	6'	9'	11'5"	12'5"	13'5"	14'5"	15'5"	16'10"	16'40"	
SiO_2	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	%
P_2O_5	26,06	46,22	64,64	139,66	254,83	345,43	377,44	408,98	429,97	446,40	„
CaO	174,32	266,34	257,39	358,05	1298,30	966,66	1057,25	1181,98	1243,55	1280,15	„

Charge 125 der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort.

Schlackenproben.

Zeit der Probenahme:	2'46"	5'21"	8'5"	10'45"	13'28"	15'13"	19'14"	19'31"	19'49"	
SiO_2	30,00	64,20	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	73,00	%
P_2O_5	0,62	5,58	6,42	9,31	32,22	59,67	110,32	116,32	117,97	„
Al_2O_3	0,82	2,32	2,32	2,32	5,81	6,94	6,27	3,99	6,56	„
Fe_2O_3		0,82	0,28	1,71	22,30	19,75	21,91	17,45	18,07	„
SO_3	0,044	0,09	0,19	0,116	0,54	0,77	0,41	0,187	0,325	„
S	0,18	0,17	0,28	0,116	0,58	0,62	0,41	0,56	0,585	„
FeO	1,75	7,10	7,73	9,80	37,94	36,78	34,21	42,33	46,73	„
MnO	6,65	19,70	23,03	23,03	38,34	38,01	24,90	25,00	26,32	„
CaO	30,37	70,63	91,93	99,91	199,93	239,86	279,81	302,91	313,23	„
MgO	3,04	6,06	7,19	9,29	33,07	32,61	35,15	39,02	41,47	„
	73,47	176,67	212,37	228,59	439,73	508,01	586,39	617,76	744,25	% *

* Die letzte Charge ist, wie ersichtlich, nicht auf 100 SiO_2, sondern auf 73 SiO_2 berechnet worden, weil die Berechnung ursprünglich zu anderem Zwecke geschah. Da das Silicium hier erst nach etwa 8 Minuten langem Blasen aus dem Eisen verbrannt war, wurden in den beiden ersten Proben entsprechend verminderte Kieselsäuremengen der Berechnung zu Grunde gelegt.

Die Diagramme dieser Charge lassen vermuthen, dafs zwischen den Probenahmen 10'45", 13'28" und 15'13" ein starker Auswurf stattgefunden hat. Die später aus den Diagrammen gezogenen Schlufsfolgerungen werden jedoch hierdurch, wie eine kurze Betrachtung der Zeichnungen zeigen wird, nicht beeinflufst. *D. V.*

Digitized by Google

Diese Zahlen sind nun geeignet, uns ein getreues Bild der Schlackenbildung im Thomasprocesse zu geben, wenn wir, bei der graphischen Aufzeichnung, die Abscissen entsprechend der Zeit der Probenahme wählen und dann diese Zahlen als Ordinaten auftragen (siehe Blatt XXXII). Die so erhaltenen Diagramme stimmen im allgemeinen mit denjenigen überein, welche die Zusammensetzung des Eisenbades darstellen, nur zeigen sich hier hauptsächlich beim Kalk, bei der Magnesia in den beiden ersten Chargen und bei der Gesammtschlackenlinie merkwürdigerweise einspringende Winkel, welche nicht anders zu erklären sind, als durch eine vorübergehende Verminderung der absoluten Menge der in der Schlacke aufgelösten Magnesia und des Kalkes, da eine vorübergehende plötzliche Vermehrung und darauf wieder folgende Verminderung der Kieselsäure gänzlich unwahrscheinlich ist.

Wie die Diagramme zeigen, ist die Verschlackung der von Anfang überschüssig vorhandenen Basen fortschreitend mit der Erhöhung der Temperatur und mit der Neubildung von Säure durch Verbrennen des Siliciums und des Phosphors. Es ist durchaus kein Grund zu ersehen, weshalb die Verschlackung der Basen während der Perioden der einspringenden Winkel plötzlich aufhören, in Ausscheidung derselben umspringen und dann sofort wieder lebhaft in Gang treten solle. Es ist vielmehr anzunehmen, dafs die Verschlackung entsprechend den oben angeführten Ursachen fortschreiten wird und nur während der Perioden der einspringenden Winkel eine andere stärker wirkende Macht eine vorübergehende Verminderung des Kalks und der Magnesia bewirkt.

An eine Verflüchtigung der beiden Metalloxyde war nicht zu denken, weil die Perioden der einspringenden Winkel nicht in den heifsesten Zeiten der Charge liegen; dagegen treffen dieselben überall mit den Perioden der Verbrennung des Kohlenstoffs und besonders des Phosphors zusammen. Es mufste deshalb eine Reduction und dementsprechende Ausscheidung des Calciums und Magnesiums vermuthet werden.

Letztere konnte eintreten durch Uebergang der Metalle in das Eisenbad oder durch Verflüchtigung derselben. Es gelang mir nachzuweisen, dafs Beides stattfindet. Wenn während des Processes eine Verflüchtigung von Calcium eintritt, ohne dafs dasselbe zu Calciumoxyd verbrennt, so mufs das Spectrum der Flamme während dieser Zeit die Absorptionslinien des Kalkes zeigen. Dies ist thatsächlich von der zweiten Minute des Blasens bis zur Beendigung des Processes der Fall, was ich häufig zu beobachten Gelegenheit hatte. Der Gehalt des Eisenbades an Calcium wurde in zwei Proben bestimmt, welche kurz vor dem Verschwinden der Kohlenstofflinien genommen wurden. Die doppelten Bestimmungen ergaben:

I. 0,284 und 0,273 % Ca.
II. 0,234 und 0,242 % Ca.

Zur Bestimmung des Calciums bediente ich mich folgender Methode: etwa 10 g des Stahles wurden in Salzsäure gelöst, zur Abscheidung der Kieselsäure zur Trockne verdampft, mit Salzsäure aufgenommen und mit chlorsaurem Kali oxydirt. Nach Verjagen des Chlors wurde mit oxalsaurem Ammoniak (in Krystallen) versetzt, bis eine grüne Färbung der Flüssigkeit anzeigte, dafs alles Eisen in Oxalat verwandelt war. Hierauf wurde mit Ammoniak in schwachem Ueberschufs versetzt und unter einer Decke von warmem destillirten Wasser 24 Stunden warm stehen gelassen. Hierbei schied sich aller Kalk mit einem kleinen Theile des vorhandenen Eisens aus. Nach dem Filtriren durch ein aschenfreies Filter und Auswaschen mit Wasser, dem etwas oxalsaures Ammoniak zugefügt war, wurde auf dem Filter in Salzsäure gelöst, nochmals mit oxalsaurem Ammoniak versetzt und wie oben verfahren, mit der Vorsicht, dafs diesmal der Ammoniaküberschufs so klein wie irgend möglich gehalten wurde. Hierbei fiel der Kalk ganz frei von Eisen und Phosphorsäure aus und wurde nach dem Filtriren und Auswaschen wie oben, im Platintiegel verascht, über dem Gebläse geglüht und als Calciumoxyd gewogen. Die Bestimmungen wurden, um Zufälligkeiten auszuschliefsen, mit stark verschiedenen Mengen angewendeter Substanz doppelt ausgeführt.

Wieviel Calcium nun während einer Charge reducirt wird, ist noch nicht festzustellen gelungen, da beide Processe, die Reduction von Calciumoxyd zu Calcium und dessen Ausscheidung aus der Schlacke, sowie die Neuaufnahme bisher noch nicht verschlackten Kalkes in dieselbe während des ganzen Processes nebeneinander hergehen.

Wie ist nun die Reduction des Kalkes zu erklären? Bei den älteren Chargen liegen die Perioden der einspringenden Winkel hauptsächlich in der Zeit der Verbrennung des Kohlenstoffs, während sie bei der jüngeren Charge (A) während der Verbrennung des Phosphors stärker auftreten. Die beiden Chargenarten unterscheiden sich nun hauptsächlich dadurch voneinander, dafs man bei den älteren Chargen ein Roheisen verwandte, dessen Zusammensetzung dem englischen Eisen ähnelte. Es enthielt also viel mehr Silicium und Kohlenstoff und weniger Phosphor, wie das jetzt in Westfalen zum Thomasprocefs verwendete Roheisen. Dementsprechend wuchs bei den älteren Chargen die Gesammtschlackenmenge viel früher wie jetzt und auch die Temperatur war in der Birne schon während der Verbrennung des Kohlenstoffes viel höher gestiegen, als dies jetzt der Fall ist.

Mit der Erhöhung der Temperatur wächst auch die Basicität der Schlacke. Da nun bei den älteren Chargen noch während der Verbrennung

Digitized by Google

des Kohlenstoffes eine sehr starke Reduction des Kalkes eintritt, mufs angenommen werden, dafs bei der hier herrschenden Temperatur der noch überschüssig vorhandene Kohlenstoff des Eisens imstande ist, aus der hochbasischen Schlacke Kalk zu reduciren. Sowie der Kohlenstoff verbrannt ist, überwiegt die Kalkaufnahme in die Schlacke die Reduction wieder bedeutend und veranlafst so ein Verschwinden der einspringenden Winkel in den Diagrammen. Der Phosphor bedarf, wie es scheint, um Kalk reduciren zu können, einer viel höheren Temperatur oder des Einflusses einer sehr hochbasischen Schlacke. Sonst würde nicht erklärbar sein, weshalb die Reduction des Calciumoxyds durch Phosphor erst in einer späteren Phase des Processes eintritt, wie dies besonders bei der neueren Charge (A) der Fall ist. Bei dieser war augenscheinlich während der Verbrennung des Kohlenstoffs Temperatur und Basicität der Schlacke noch nicht genügend angewachsen, um eine lebhafte Reduction des Kalkes zu bewirken. Beides findet hier erst während der Verbrennung des Phosphors, nun aber in besonders hohem Mafse, statt und verursacht deshalb hier eine sehr starke Reduction von Calciumoxyd zu Calcium unter Bildung von phosphorsaurem Kalk. Das hierbei vom Metallbade aufgenommene Calcium verbrennt im Verlaufe der Charge wieder zu Calciumoxyd.

Hiernach würden also Kohlenstoff und Phosphor unter den hier obwaltenden Verhältnissen imstande sein, Calciumoxyd zu Calcium zu reduciren, und es drängt sich die Frage auf, ob Kohlenstoff imstande ist, auch aus hochbasischen Schlacken Phosphorsäure zu Phosphor zu reduciren, wie dies ja für weniger basische Schlacken unzweifelhaft feststeht. Um dies zu entscheiden, wurde Calciumbiphosphat mit Kalk und gepulverter Holzkohle gemischt und unter einer starken Kohledecke im Graphittiegel, bei der höchsten in einem Koksofen mit starkem Zuge erreichbaren Temperatur geschmolzen. Die zusammengesinterte Masse roch nach dem Erkalten auf der Bruchfläche ganz schwach nach Phosphorwasserstoff, wenn darauf gehaucht wurde. Sie zerfiel in Wasser ohne bedeutende Erwärmung und ohne Entwicklung von Phosphorwasserstoff. Auch nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure trat kein Geruch nach Phosphorwasserstoff auf.

Es waren also höchstens ganz unwesentliche Mengen von Phosphorcalcium gebildet worden.

Der reichlich vorhandene überschüssige Kohlenstoff hatte hier also nicht reducirend auf den phosphorsauren Kalk eingewirkt.

Es wurden nun 240 g Ferrophosphor, mit ungefähr 15 % Phosphor, fein gepulvert, mit 300 g gelöschtem Kalk im Graphittiegel unter starker Holzkohlendecke wie vorhin zu schmelzen versucht. Es ergab sich eine zusammengesinterte Masse mit in derselben fein vertheilten Metallkügelchen, doch war ein Metallregulus von einiger Gröfse nicht zu erhalten. Nachdem die Masse gepulvert worden und 900 g Giefsereieisenspäne zugesetzt waren, wurde das Ganze nochmals wie vorher erhitzt. Das Resultat war das nämliche. Ein Theil des Schmelzproductes wurde nun gepulvert und geschlämmt. Das eben noch trübe Wasser, in welchem also sicher keine Metalltheilchen mehr enthalten waren, wurde nun mit Salzsäure versetzt, wobei es, bis auf einige Holzkohlenstäubchen, ganz klar wurde. Die Flüssigkeit roch dabei nach Schwefelwasserstoff und gab, ohne weiteres mit Molybdänlösung erwärmt, sofort eine bedeutende gelbe Fällung.

Hierauf wurde die ganze Schmelze nochmals gepulvert, mit etwa 1 kg Flufsspath versetzt und in der höchsten im Tiegelofen erreichbaren Temperatur, wie vorher, also immer im Graphittiegel und unter starker Holzkohlendecke, geschmolzen. Es ergab sich ein Regulus von mellirtem Eisen, der an den unteren Bruchrändern Krystalllamellen von etwa 15 qmm zeigte. Darüber befand sich eine Schlacke, ähnlich der Thomasschlacke, nur ganz hell, mit ganz kleinen Krystalllamellen. Dieselbe roch kalt und warm, trocken oder nafs, stark nach Phosphorwasserstoff und zerfiel nach verhältnifsmäfsig kurzer Zeit an der Luft.

Der Metallregulus wog 900 g. Er war hart und zäh, liefs sich nur schwer pulvern, löste sich leicht in Salzsäure und entwickelte dabei Kohlen- und Siliciumwasserstoffe.

Er enthielt nach zwei Bestimmungen 2,25 und 2,27 % Phosphor. Angewendet waren:

	Phosphor	Phosphor
240 g Ferrophosphor mit etwa	15 %	= 36 g
900 g graues Eisen mit etwa	1 %	= 9 g
1140 g Eisen mit		45 g
		= etwa 4 % Phosphor.

Der Metallregulus hätte demnach 4 % Phosphor enthalten müssen, wenn keine Ausscheidung desselben stattgefunden hätte.

Zur Bestätigung dieses Versuches wurde derselbe erstens wiederholt, mit annähernd demselben Resultat, zweitens wurde ein dritter Schmelzversuch gemacht, bei welchem folgende Materialien verwendet wurden:

100 g Ferrophosphor (wie bei Versuch 1)
250 g Kalkspath
400 g Flufsspath
100 g Holzkohle.

Die Materialien wurden sämmtlich fein gepulvert, innig gemischt und unter starker Decke von Holzkohlenpulver, wie früher, im Graphittiegel erhitzt. Leider hatte die grofse Menge Holzkohle eine Sonderung von Schlacke, Eisen und überschüssiger Holzkohle verhindert. Die Masse roch beim Zerschlagen aufserordentlich stark nach Phosphorwasserstoff. Ein Stück der Schlacke wurde möglichst gereinigt, dann gepulvert und geschlämmt. Das eben noch trübe Wasser wurde abgegossen, mit Salzsäure versetzt, zur

Digitized by Google

Austreibung des H_3P stark gekocht, mit Salpetersäure versetzt, wie üblich weiter behandelt und gab dann mit Mo-Lösung eine starke Phosphorsäurereaction.

Hierauf wurde das Ganze gepulvert, mit 300 g Kalkspath und 620 g Flufsspath versetzt und abermals wie oben geschmolzen. Es ergab sich jetzt ein von Metall und Kohle ganz freier Schlackenklotz, der, wie oben behandelt, ebenfalls eine starke Phosphorsäurereaction gab. Eine für eine Analyse ausreichende Anzahl Metallkügelchen war, aus dem oberhalb der Schlacke abgelagerten Gemisch von Holzkohle und Metall, trotz Schlämmens etc. nicht zu erhalten, da die Mischung eine zu innige und die Körnchen zu klein waren. Die Schlacken der drei letzten Schmelzversuche hatten aus der Tiegelwand so viel Kieselsäure, Thonerde etc. aufgenommen, dafs sie in Berührung mit Wasser und Luft nicht mehr zerfielen. Aus diesem Grunde ist eine quantitative Untersuchung derselben unterblieben, da ich beabsichtigte, die Versuche in einem Magnesiatiegel zu wiederholen. Bei allen diesen Versuchen ist indessen unzweifelhaft eine bedeutende Menge des vorhandenen Phosphors in phosphorsauren Kalk umgewandelt worden und kann der hierzu erforderliche Sauerstoff, wie es den Anschein hat, nur vom Kalk herstammen, wobei gleichzeitig Phosphorcalcium gebildet wird.

Nach diesen Ergebnissen mufs es eine Basicitätsgrenze geben, bei welcher Kohlenstoff, auch bei Gegenwart von Eisen, nicht mehr imstande ist, phosphorsauren Kalk zu reduciren.

Einen Anhalt hierfür glaube ich einer Analyse von Hochofenschlacken entnehmen zu können, welche beim Erblasen von Ferrophosphor erhalten wurden und die in einem Vortrage des Herrn Oberingenieurs Hilgenstock aus Hörde in »Stahl und Eisen«* veröffentlicht wurden. Die Analysendaten sind die folgenden:

Nr. d. Abstichs	Eisen % Si	Eisen % P	Schlacken % SiO_2	Schlacken % P_2O_5
Uebergang		11,92	36,00	3,20
1	0,24	13,80	37,15	2,46
2	0,18	14,69	37,39	3,34
3	0,30	17,59	36,94	3,65
4	0,19	16,20	34,58	6,00
5	0,43	18,18	37,96	1,18
6	0,57	12,70	38,33	3,01
7	0,98	14,36	36,42	4,45
8	0,57	17,40	36,78	3,38
9	0,67	9,95	38,75	1,26.

Nimmt man nun an, dafs die Phosphorsäure auch hier als P_2O_5 4 CaO und dementsprechend die Kieselsäure als SiO_2 2 CaO vorhanden gewesen sei, und rechnet nun die Procentzahlen obiger Schlacken-Analysen auf Molecüle um, so mufs man, um hinsichtlich der Basicität gleichwerthige Zahlen zu erhalten, die Zahlen für die Phosphorsäure verdoppeln.

* Nr. 8, Seite 525.

Danach ergiebt sich:

Nr. d. Abstichs	SiO_2	P_2O_5 (doppelt)	Summa (abgerundet)
Uebergang	60	4,50	64,5
1	61,9	3,46	65
2	62,3	4,70	67
3	61,6	5,14	67
4	57,6	8,46	66
5	63,3	1,66	65
6	63,9	4,24	68
7	60,7	6,26	67
8	61,3	4,76	66
9	64,6	1,78	66
		im Mittel	66,15

Mit Rücksicht auf die verschiedenen in den Schlacken enthaltenen Basen halte ich die Zahlen der letzten Columne für genügend untereinander übereinstimmend, um daraufhin zu behaupten, dafs in dem vorliegenden Falle nur diejenige Menge Phosphorsäure im Hochofen zu Ferrophosphor reducirt wurde, welcher von der Kieselsäure nicht mehr genügend Basis gelassen wurde, um eine Verbindung von der Form P_2O_5, 4CaO zu bilden, dafs also mit anderen Worten die Verbindung P_2O_5, 4CaO von Kohlenstoff und Eisen auch in den hohen Temperaturen des Hochofens nicht mehr reducirt wird.

Hiermit wären wir bei einem Schlusse angelangt, der einem Versuchsergebnisse, welches Herr Hilgenstock in dem in der Einleitung erwähnten Vortrage veröffentlicht hat, direct widerspricht, und will ich hierbei Gelegenheit nehmen, auf einige Punkte dieses Vortrages näher einzugehen.

Herr Hilgenstock sagt auf Seite 5 seines Vortrages: Mit dem Pulver solcher sauberen Krystallblättchen (von der Zusammensetzung $4CaO\,P_2O_5$. *D. Verf.*) wurde auf basischer Unterlage eingeschmolzen:

1. Metallisches Eisen und zeigte dann . 0,088 % P
   do. . . . . 0,084 „ „
2. Gekohlt. reines Eisen „ . . . 0,80 „ „
3. Ferromangan . . . . 1,10 „ „

Herr Hilgenstock folgert daraus, dafs die Verbindung $4CaO\,P_2O_5$ von Kohleneisen reducirt wird.

Ich führe dagegen zunächst einen Versuch an, den Prof. von Ehrenwerth in seinen Studien über den Thomasprocefs S. 189 veröffentlicht. Es heifst daselbst: Mr. Stead brachte in 3 mit Kalk gefütterte Schmelztiegel:

a) $1^1/_2$ g Manganphosphat, bedeckt mit 5 g Ferromangan von 71,5 % Mn.;
b) gleiche Theile Kalkphosphat und Ferromangan mit überschüssigem Kalkphosphat bedeckt;
c) 5 g nahezu reines Kohleneisen zwischen 2 Schichten von Kalkphosphat.

Die drei Schmelztiegel wurden in einen grofsen Graphittiegel eingesetzt, mit gepulvertem Kalk umgeben, gut verschlossen und durch eine Stunde in Weifsgluth versetzt. Man erhielt drei Reguli. Die beiden ersten gaben in der Analyse bezw.

Digitized by Google

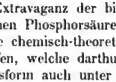
67,6 Mn und 1 P und 68,6 Mn und 1 P. Der dritte Regulus zeigte nur eine Zunahme von 0,1 % Phosphor.

Das Resultat des Versuches c steht dem des Versuches 2 des Herrn Hilgenstock direct entgegen.

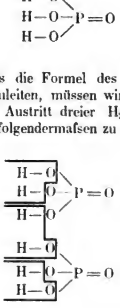
Ich verweise nun noch auf meine beiden oben angeführten Schmelzversuche, bei denen aus einem Kohleneisen mit 4 % P (bezw. Ferrophosphor mit 15 % P bei Gegenwart einer gleichen Gewichtsmenge Holzkohle) bei möglichst sorgfältigem Ausschlufs äufserer oxydirender Einflüsse bedeutende Mengen Phosphor als Phosphorcalcium und als phosphorsaurer Kalk in die Schlacke gingen, und meine nun nicht zu weit zu gehen, wenn ich behaupte, dafs das abweichende Resultat des Hilgenstockschen Versuches Nr. 2 auf einem Versuchsfehler beruht.

Herr Hilgenstock bezeichnet im Eingange seines Vortrages die Verbindung $4\,CaOP_2O_5$ sehr richtig als eine Extravaganz der bisher als dreibasisch angesehenen Phosphorsäure. Ich erlaube mir, hieran einige chemisch-theoretische Betrachtungen anzuknüpfen, welche darthun sollen, dafs obige Verbindungsform auch unter der Annahme der bisherigen Werthigkeit des Phosphors sich zwanglos unter die bisher gültigen Formeln einreihen läfst.

Die Verbindung H_3PO_4 ist nach der jetzt gültigen Auffassung chemischer Verbindungsverhältnisse folgendermafsen zu schreiben:

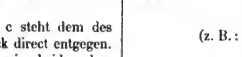


Um hieraus die Formel des Phosphorsäureanhydrids herzuleiten, müssen wir aus 2 H_3PO_4-Molecülen den Austritt dreier H_2O-Molecüle annehmen, was folgendermafsen zu schreiben wäre:

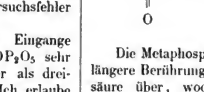


Die Formel des Phosphorsäureanhydrids würde dann wie nachstehend aussehen:

welche Formel vor anderen möglichen Combinationen

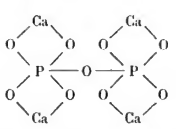


den Vorzug hätte, die durch Eintragen von P_2O_5 in Wasser eintretende Bildung von Metaphosphorsäure durch Eintritt eines Molecüls Wasser leicht erklärbar zu machen.



Die Metaphosphorsäure geht von selbst durch längere Berührung mit Wasser in Orthophosphorsäure über, wodurch also eine Doppelbildung von O gelöst und durch zwei Hydroxyle (—O—H) ersetzt wird.

Ich führe letzteres absichtlich an, um dadurch die Bildung von $4\,CaOP_2O_5$, wobei alle vier Doppelbindungen der Sauerstoffatome gelöst werden müssen, leichter glaubhaft zu machen. Die Formel $4\,CaOP_2O_5$ würde demnach wie folgt zu schreiben sein:



und es würde vermuthlich eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieser Verbindungen sein, dafs sie in Wasser nicht löslich sind, oder in Berührung mit demselben zerfallen, da bisher niemals eine Säure beobachtet worden ist, welche so viele Hydroxylgruppen aufzuweisen gehabt hätte, als das constituireude Metall- oder Metalloid-Atom Verbindungseinheiten hat. Entsprechend der Bildung der Metaphosphorsäure würde auch bei diesen Verbindungen eine Einwirkung von Wasser zu vermuthen sein, und man würde dann bei dem fünfwerthigen P-Atom zu einer Säure mit fünf Hydroxylgruppen gelangen.

Nach dem unzweifelhaften Nachweise von der Existenz des vierbasischen Kalkphosphats müssen wir die Möglichkeit zugestehen, dafs andere Basen an Stelle des Kalks treten können und wir somit eine ganze Klasse neuer Phosphorsäureverbindungen erwarten können.

Ich möchte hier die Vermuthung aussprechen, dafs vierbasisches Eisenoxydulphospat auch bereits

Digitized by Google

in der Praxis gebildet worden sein mag und zwar beim Kruppschen Entphosphorungsprocefs. Bei demselben wird bekanntlich hoch Kohlenstoff und Phosphor haltendes Eisen durch Schmelzen auf einem rotirenden Herde aus Eisenoxyd entphosphort, ohne entkohlt zu werden. (Siehe Wedding, »Schmiedbares Eisen«, I. Ergänzungsband S. 11.) Wir würden somit zu der Vermuthung gelangen, dafs vierbasische Phosphorsäureverbindungen durch Kohleneisen überhaupt nicht reducirbar sind.

Herr Hilgenstock bezeichnet in seinem schon mehrfach erwähnten Vortrage den Gang des Thomasprocesses durch die Stichworte: Phosphoreisen — dreibasisch phosphorsaures Eisen-Eisenoxydul — vierbasisch phosphorsaurer Kalk, und betont noch insbesondere, dafs die Entphosphorung bezw. die Bildung von vierbasisch phosphorsaurem Kalk nur auf dem Umwege über das dreibasisch phosphorsaure Eisenoxydul vor sich gehen könne. Es ist dies überhaupt die zur Zeit vorherrschende Meinung (man vergleiche Wedding a. a. O. S. 139 u. folg., sowie von Ehrenwerth, »Studien«, S. 182 u. folg.) und bezeichnet sogar Prof. von Ehrenwerth a. a. O. die Ansicht, dafs der Phosphor direct als phosphorsaurer Kalk in die Schlacke gehe, als eine »etwas drollige Idee«.

Die Hauptstütze findet die erstere Ansicht in der Vorstellung, dafs die Berührung zwischen Schlacke und Eisenbad keine innige sei, dafs die Schlacke nur eben obenauf schwimme, etwa wie Oel auf mäfsig bewegtem Wasser, ferner darin, dafs die Oxydation des Eisens u. s. w. an einer Stelle erfolge, an welcher gar keine oder nur sehr geringe Mengen Schlacken vorhanden seien, nämlich kurz oberhalb der Düsen. Ich glaube, dafs diese Vorstellung eine irrige ist und zwar werden nach meiner Ansicht Schlacke und Eisen sich in den oberen Partieen des Eisenbades aufs innigste berühren, eine Emulsion bilden, etwa wie wenn man Wasser und Oel kräftig durcheinander rührt. Ferner wird die Oxydation des Eisenbades durch den eingeblasenen Wind erst in den oberen Partieen des Bades stattfinden und zwar da, wo eben die Eisen-Schlacke-Emulsion besteht, weil der kalt eingeblasene Wind erst durch das Eisenbad bis zu einer gewissen Temperatur angewärmt werden mufs, ehe eine Verbrennung überhaupt erfolgen kann. Bei der enormen Geschwindigkeit, welche der aus den engen Düsen unter einer Pressung von 2 bis mitunter sogar $2^1/_2$ Atm. ausströmende Wind annimmt, ist es eher zu verwundern, dafs die unbestreitbar nothwendige Erwärmung desselben auf einer so kurzen Wegstrecke erreicht werden kann.

Durch Erzählungen ist mir sogar ein Fall bekannt geworden, wo diese Erwärmung vermuthlich nicht mehr in genügendem Mafse stattgefunden hat.

Behufs Einführung von Klein-Bessemerei wurden auf einem Werke, welches bisher nur mit grofsen Convertern gearbeitet hatte, Versuche mit einem sehr viel kleineren Converter gemacht. Man blies anfangs mit der für die grofsen Converter üblichen Windpressung und erhielt unregelmäfsige, kalt gehende Chargen mit sehr starkem Auswurf. Durch Verringerung der Windpressung bis auf einen kleinen Bruchtheil der früheren wurden vollkommen befriedigende Chargen erhalten. Die Höhe der flüssigen Eisensäule im kleinen Converter war eine sehr viel kleinere wie im grofsen, und gingen anfangs wahrscheinlich beträchtliche Mengen Windes unverbrannt durch das Bad hindurch und wirkten somit stark abkühlend auf dasselbe ein.

Es wird, wie ich oben sagte, behauptet, die Entphosphorung könne bei Eisenoxydulphosphatbildung ohne innige Berührung zwischen Schlacke und Eisen vor sich gehen. Ein Blick auf die diesem Aufsatze beigegebenen Schlackendiagramme zeigt nun, dafs ausnahmslos eine Verschlackung von Eisen während der Entphosphorungsperiode nicht oder nur in höchst unbedeutendem Mafse stattfindet, dafs dieselbe aber nach Beendigung der Entphosphorung sofort lebhaft in Gang tritt, welches erstere immer der Fall sein wird, wenn, wie hier, ausreichend Kalk oder Manganoxydul vorhanden ist, um Kieselsäure und Phosphorsäure zu sättigen. Erfolgte nun die Entphosphorung unter der Bildung von Eisenoxydulphosphat, so müfsten immer auf 1 Molecül P_2O_5 mindestens 3 Molecüle FeO vom Phosphor im Eisenbade (ein anderes Reductionsmittel giebt es nicht mehr) wieder zu FeO reducirt werden. Was ist nun wohl wahrscheinlicher, dafs durch Berührung der Schlacke mit dem Eisen unter gleichzeitiger Einwirkung des oxydirenden Windes 62 Gewichtstheile Phosphor zu 142 Gewichtstheilen Phosphorsäure oxydirt werden unter gleichzeitiger Verbindung mit dicht daneben gelagerten Calciumoxydmolecülen, oder dafs in derselben Zeit und wieder unter Einwirkung des oxydirenden Windes 216 Gewichtstheile FeO (wenn wir nur 3 FeO P_2O_5, nicht 4 FeO P_2O_5 annehmen wollen) durch P zu 168 Gewichtstheilen Fe **reducirt** werden, ohne in irgend eine Verbindung eintreten zu können?

Herr Hilgenstock bringt in seinem Vortrage ferner auf Seite 3 desselben einen Ausspruch, der sich vortrefflich gegen die soeben schon bekämpfte Theorie der Eisenoxydulphosphatbildung verwerthen läfst. Er sagt dort nämlich: „Wenn früher eine Thomascharge in der Entphosphorung nicht glatt zu Ende gehen, der Stahl nicht rein werden wollte, da half man sich gern durch Einwerfen noch einiger Kalkbrocken."

Wenn die Entphosphorung auf dem Wege

Digitized by Google

der Eisenoxydulphosphatbildung in Wirklichkeit vor sich ginge, so müfste die Kalkphosphatbildung im letzten Stadium des Processes, wo kein Kohleneisen zur Reduction des Eisenoxydulphosphates mehr vorhanden ist, eine ganz nebensächliche Reaction sein und die Entphosphorung müfste, allerdings mit einiger Verlangsamung, weil für 2 P statt früher 5 O nun 8 O (entsprechend 3 FeO, P_2O_5) vom Winde zu liefern wären, ungestört voran gehen, gleichgültig, ob noch freier Kalk vorhanden ist, oder nicht. Das ist aber nach Herrn Hilgenstocks eigener Angabe nicht der Fall und ich erinnere mich ebenfalls gehört zu haben, dafs der Phosphor, trotz sehr viel längeren Blasens, als für die letzten $^1/_{10}$ % P nothwendig gewesen wäre, eben nicht herauszubringen war, wenn es an Kalk mangelte. Ich kann als einzige Erklärung hierfür nur die Vermuthung aussprechen, dafs die Temperatur in der Thomasbirne die Bildung von Eisenphosphaten bei heifsen Chargen nicht mehr zuläfst, wie ich überhaupt, aus mehreren Gründen, deren Entwicklung indessen hier zu weit führen würde, der Ansicht bin, dafs die Dissociationstemperaturen der Phosphate bei diesem Processe schon sehr nahe erreicht werden und dafs sie im basischen Martinofen schon verschiedentlich überschritten worden sind.

Es ist mir im Gespräche über diesen Gegenstand mehrfach der Einwand begegnet, dafs die so häufig auftretende Reduction von Phosphor aus der Schlacke bei der Rückkohlung des Metallbades ein Beweis sei, dafs im allgemeinen Phosphor aus der Schlacke durch die Einwirkung von Kohleneisen reducirt werden könne.

Schon Ehrenwerth spricht in seinen Studien über den Thomasprocefs mehrfach, so z. B. auf Seite 85, 183, 188, 193 bis 194, die Ansicht aus, dafs eine Rückphosphorung nur eintrete, wenn die Schlacken zu wenig Erdbasen enthielten. Ehrenwerth bezieht die Phosphorsäure aber noch niemals auf das vierbasische Kalkphosphat. Deshalb und weil dadurch auch sonst noch einige Einblicke in den Verlauf des Processes gewonnen werden, habe ich bei den hier behandelten Chargen auch die Basicität der Schlacken (aber nur in bezug auf die 3 Körper CaO, SiO_2 und P_2O_5) berechnet und die erhaltenen Resultate in den Diagrammen mit zur Anschauung gebracht. Dabei wurden als normal die Verbindungen 2 CaO, SiO_2 und 4 CaO, P_2O_5 angenommen und diese Basicität im Diagramm durch eine durchlaufende gerade Linie bezeichnet. Es wurde nun in jeder einzelnen Probe berechnet, wieviel Procent CaO erforderlich waren, um mit der vorhandenen SiO_2 und P_2O_5 die oben erwähnten Verbindungen zu bilden. Die Differenzen dieser Zahlen mit den wirklich gefundenen Procenten CaO sind nachstehend angegeben und bedeutet ein — vor der Zahl ein Fehlen, ein + das Vorhandensein von überschüssigem CaO nach Procenten. In den Diagrammen sind die Zahlen mit negativem Vorzeichen links, die mit positivem rechts von der Nulllinie aufgetragen.

Charge 19.

Zeit der Probenahme:	2′	4′30″	6′30″	9′	10′40″	11′30″	
	— 1,86	+ 6,48	— 9,6	+ 22,5	+ 7,26	+ 7,47	% CaO

Charge 3721.

Zeit der Probenahme:	2′	4′	6′	8′	9′15″	10′45″	11′45″	11,55″	
	+ 31,62	+ 31,48	+ 31,42	+ 16,70	+ 27,52	+ 22,62	+ 9,09	+ 12,02	% CaO

Charge A.

Zeit der Probenahme:	3′	6′	9′	11′5′	12′5′	13′5′	14′5′	15′5′	16′10″	16′40″	
	+ 13,92	+ 0,35	— 6,42	— 7,60	+ 36,15	+ 13,78	+ 14,38	+ 15,60	+ 15,89	+ 15,39	% CaO

Charge 125 (Finkener).

Zeit der Probenahme:	2′46″	5′21″	8′5″	10′45″	13′28″	15′13″	19′14″	19′31″	19′49″
	— 36,86	— 33,17	— 26,14	— 22,83	+ 2,04	+ 0,99	— 6,1	— 3,61	— 2,29

Ein Ergebnifs dieser Zahlen ist die Bestätigung der Ehrenwerthschen Ansicht, dafs eine Rückphosphorung nur bei mangelndem Kalk eintritt, denn Charge 19 und 3721 weisen sogar noch eine geringe Abnahme des Phosphorgehaltes auf, während bei Charge 125, bei etwas mangelndem Kalke, eine Rückphosphorung von 0,09 auf 0,14 % P eintritt. Die Diagramme zeigen unter Anderem auch noch, dafs die Entphosphorung bei den Chargen 19 und 3721 schon lebhaft in Gang kommt, während das Metall noch 0,14 resp. 0,16 % C enthält, während bei Charge 125.

Digitized by Google

deren Schlacke bei Beginn der Entphosphorung nur sehr wenig überschüssigen Kalk enthält, der Kohlenstoffgehalt des Metalles bis auf 0,05 % herabgeht, ehe die Verbrennung des Phosphors lebhaft erfolgt.

Die Basicitätslinien zeigen ferner einspringende Winkel oder scharfe Knicke an denselben Stellen, an welchen in den Schlackendiagrammen die mehrfach erwähnten einspringenden Winkel liegen.

Die Rückkohlung, auf welche Weise sie nun immer bewerkstelligt werden mag, mufs stets, auch ohne Rückphosphorung, eine Hauptursache für die Hervorbringung von Ungleichmäfsigkeiten im Flufsstahle sein, weil es ganz unmöglich ist, eine homogene Mischung zwischen Stahl und flüssigem Spiegeleisen, oder zwischen ersterem und erst zu schmelzendem Ferromangan herzustellen. Um diese Schwierigkeit so recht zum Bewufstsein gelangen zu lassen, stelle man sich z. B. vor, man habe die Absicht, einen Topf voll Honig gleichmäfsig in ein Fafs voll Syrup unterzurühren. Das ist ungefähr dasselbe. Dieser eine Umstand genügt auch schon, die leider noch immer vorhandene grofse Ungleichmäfsigkeit des Flufsstahles, sowie die den Thomas- und Bessemerstahl übertreffende Qualität des Martinstahls zu erklären, da bei letzterem erstens die Mischungs**zeit** nach der Rückkohlung eine viel längere ist, und zweitens die Homogenität des Bades durch gleichmäfsige Vertheilung des rückkohlenden Mittels über die ganze, weit ausgedehnte Oberfläche des ersteren und durch Durchrücken wesentlich befördert werden kann. Diese Ungleichmäfsigkeiten im Thomasstahle können vermieden werden, wenn die Rückkohlung vermieden wird. Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dafs während des Blasens bei jeder Thomascharge Reductionsperioden eintreten und dafs trotzdem die Entphosphorung ruhig voran schreitet, ja dafs gerade die Umwandlung des Phosphors in Phosphorsäure die Reductionserscheinungen hervorruft.

Wie die Diagramme der Schlackenzusammensetzungen beweisen, tritt eine wesentliche Verschlackung von Eisen erst etwa in der letzten halben Minute des Blasens ein und wird deshalb auch erst hier eine Sauerstoffaufnahme des Eisenbades stattfinden können.

Verhindern wir diese, so ist eine Rückkohlung unnöthig geworden. Die letzte halbe Minute des Blasens ist nothwendig, um die letzten Spuren des Phosphors aus dem Eisenbade zu entfernen. Wie wir oben gesehen haben, ist das Verschlackungsbestreben des Phosphors in der Thomasbirne unter Umständen so heftig, dafs der hierzu erforderliche Sauerstoff dem Calciumoxyd entzogen wird. Es ist andererseits bisher noch niemals gelungen, durch Kohlenoxyd dem Calciumoxyd Sauerstoff zu entziehen, und ist deshalb anzunehmen, dafs die Verschlackung der letzten Phosphorantheile ruhig weiter gehen wird, wenn an Stelle von Luft während der letzten Periode des Processes ein Strom von Kohlenoxyd durch die Birne geblasen wird. Dies ist z. B. dadurch erreichbar, dafs man gleichzeitig mit dem Winde einen Strom von Kohlenwasserstoffdämpfen durch das Eisenbad streichen läfst.

Wie oben erwähnt, enthält das Eisenbad, wenn ich so sagen darf, am Höhepunkte der Entphosphorung, mehrere $^1/_{10}$ % Calcium. Setzt man nun mit der Zuführung von Theerdämpfen so zeitig ein, dafs dieses Calcium am Verbrennen mit Sauerstoff verhindert wird, so befördert dasselbe später, indem es mit den noch vorhandenen Phosphorthcilen zu P_2O_5 4 CaO zusammentritt, wobei der Sauerstoff dann dem Kohlenoxyd entzogen wird, die vollständige Ausscheidung des Phosphors.

Das Verfahren ist mir unter D. R.-P. Nr. 31628 patentirt.

Wie praktisch durchgeführte Versuche ergeben haben, ist eine Explosionsgefahr hierbei nicht vorhanden, weil die Fortbewegungsgeschwindigkeit des Gemisches von Luft und Theerdampf in den Windleitungen eine bedeutend gröfsere als die Explosionsgeschwindigkeit desselben ist.

Durch Zufall wurde auf einem mir bekannten Werke zur Zeit dieser Untersuchungen eine Charge geblasen, bei welcher ein zu schwach gebrannter Boden verwandt worden war. Während der ganzen Zeit des Blasens schlug aus dem Converter eine so starke Theerflamme heraus, dafs von den Kohlenstofflinien und sonstigen Veränderungen der Flamme nichts zu bemerken war. Die Charge wurde deshalb, als verloren, ohne Rückkohlung, ausgegossen, doch bemerkte man, zum grofsen Erstaunen des betreffenden Ingenieurs, dafs das Material Stahl geworden war, und wurde es in der Folge ohne Ausstand zu Knüppeln verwalzt.

Die chemische Untersuchung des Stahles ergab:

0,113 % P; 0,16 % C; 0,32 % Mn.

Es war ein Hauptzweck dieser Zeilen, womöglich eine Fortführung dieser Versuche in gröfserem Mafsstabe anzubahnen, und bitte ich deshalb jeden etwa sich hierfür Interessirenden sich an mich zu wenden.

Digitized by Google

Flufseisen für Dampfkessel.*

Von **Paul Kreuzpointner,** Ingenieur im Test Department der Pennsylvania Railroad Co., Altoona, Pa.

Dafs sich der Einführung und Verwendung von Stahl bezw. Flufseisen gar manche natürliche und künstliche Schwierigkeiten entgegenstellen würden, liegt in der Natur der Sache. Die Einführung jeder Neuerung stöfst auf Widerstand, dessen Grad von den besonderen jeweiligen Umständen abhängt, namentlich aber von der gröfseren oder minderen Anhänglichkeit am Hergebrachten und dem Vorhandensein an Mängeln, welche beinahe stets dem einzuführenden Gegenstande anfänglich anhaften und erst durch öftere Anwendung und im Gebrauch erfolgreich beseitigt werden können. Auch den Befürwortern des Flufseisens als Constructionsmetall blieben diese Erfahrungen nicht erspart. Namentlich ist die Verwendung des Flufseisens für Locomotivkessel noch nicht so allgemein, als sie zu sein verdient. Es mag daher manchen Leser von »Stahl und Eisen« die Mittheilung interessiren, dafs jetzt gerade 25 Jahre verflossen sind, seit die Pennsylvania-R.R. begann, Stahl für die Herstellung von Feuerbüchsen in den Werkstätten zu Altoona in Pennsylvania, Nord-Amerika, zu verwenden. Im Juli 1861 wurde hier selbst die erste stählerne Feuerbüchse hergestellt und zwar wurden dabei englische Tiegelstahl-Platten verwandt. Diese erwiesen sich jedoch als zu hart und im Jahre 1865 wurden die Stahlplatten von der Firma Hussey, Wells & Co. (jetzt Hussey, Howe & Co.) in Pittsburg, Pa. bezogen. Der Erfolg war ein so günstiger, dafs bald nachher 18 neue Feuerbüchsen von Stahl construirt wurden. Das Material für 7 dieser Feuerbüchsen wurde von England, für die übrigen 11 von der obengenannten Firma bezogen. Im Juni 1866 wurde der erste durchaus stählerne Dampfkessel gebaut. Im Jahre 1868 wurden 27 neue Kessel von Stahl hergestellt und begann man von diesem Jahre an alle eisernen Feuerbüchsen, welche reparaturbedürftig waren, durch stählerne zu ersetzen. Eisen wurde in zunehmend geringerem Quantum für Dampfkessel verwendet, der letzte eiserne Dampfkessel wurde im Jahre 1873 gebaut.

Die Kosten für den Stahl waren natürlich in den ersten Jahren sehr bedeutend. Als jedoch im Jahre 1865 der Bessemer-Procefs und im Jahre 1868 der Flammofen-Procefs (open hearth) eingeführt wurden, erniedrigte sich nicht allein der Preis, sondern das Product wurde auch in einer, den Anforderungen entsprechenderen Qualität hergestellt. Die Producte des Flammofens verdrängten aus naheliegenden Gründen fast vollständig alles andere Material, welches zur Herstellung von Dampfkesseln diente. Der Verbrauch an Flufseisen für Dampfkessel steigert sich in den Ver. Staaten jährlich nicht unerheblich, es wird aber für diesen Zweck nichts anderes als »Open Hearth Steel« verwandt.

Die Einrichtung der in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Flammöfen besitzt meines Wissens nichts Besonderes, wenn man nicht den Umstand als absonderlich ansehen will, dafs die in Pittsburg und Umgebung liegenden Werke ihre Oefen mit natürlichem Gas heizen. Jeder Fabricant behauptet, sein eigenes »Geheimnifs« zu besitzen, das mit Aengstlichkeit bewahrt wird. Es hängt natürlich von jeweiligen Umständen und dem Marktpreise ab, in welcher Weise der Procefs geführt wird, und ob die in das Bad einzuführenden Materialien Roheisen, Schrott und Erz, oder Roheisen, Luppen und Erz, oder nur Roheisen und Schrott sind. Im allgemeinen läfst sich aber sagen, dafs das letztgenannte Verfahren vorherrscht.

Die Abmessungen der Blöcke bei den einzelnen Hüttenwerken wechseln um ein Geringes, sie bewegen sich gewöhnlich zwischen 254 × 610 × 1270 und 254 × 760 × 1270 mm. Mit wenigen Ausnahmen werden die Blöcke von unten gegossen; nachdem sie wieder erwärmt worden sind, werden sie in einer Hitze fertiggewalzt, wobei man auf die Walzen reichlich Wasser fliefsen läfst.

Der Gesammtverbrauch an Stahl und Flufs-

---

* Nachdem wir in vor. Nr. in einem „Eine seltsame Erscheinung bei Flufseisenkesseln" betitelten Aufsatze einen Fall veröffentlicht haben, in welchem das Flufseisen (Bessemer) als Material zum Dampfkesselbau in wenig gutem Lichte erscheint, sind wir heute in der Lage, aus sachkundiger Feder einen Bericht aus der Praxis des amerikanischen Eisenbahnbetriebes zu bringen, dessen Verfasser zu dem gegentheiligen Schlufs kommt, indem er in höchst günstiger Weise über die Verwendung und das Verhalten von Flufseisen im Locomotivkesselbau einschliefslich der Feuerbüchse urtheilt.

Wir möchten die Gelegenheit nicht unbenutzt vorüber gehen lassen, um an unsere Leser die dringende Bitte zu richten, ihre Erfahrungen in bezug auf die in den oben genannten Artikeln angeregte Frage uns einzusenden, um durch deren Veröffentlichung die jetzt noch viel umstrittene Lösung derselben herbeizuführen.

Die Redaction.

Digitized by Google

eisen bei der Pennsylvania-Bahn, welche unter allen amerikanischen Bahnen in der Einführung dieser und vieler anderer Verbesserungen und Neuerungen bahnbrechend vorgegangen ist, für Dampfkessel betrug bis zum 1. Januar 1886 etwa 7800 t. Vom 1. Januar d. J. bis zum 1. Juli beläuft sich der Verbrauch auf 522 t. Natürlich konnten die günstigen Ergebnisse, welche bei dieser massenhaften Verwendung eines Materials, das selbst jetzt noch viele Ingenieure mit verdächtigem Blick über die Schulter betrachten, sich zeigten, nur durch strenge Untersuchung des Materials, durch Verständnifs in dessen Behandlung und durch vorsichtigen Gebrauch der Locomotiven, bezw. deren Dampfkessel, erreicht werden.

In der That würde die Vernachlässigung des einen oder andern der drei genannten Factoren die Befolgung der anderen beiden nutzlos machen. In richtiger Erkenntnifs dieser Sachlage wird denn auch von den betreffenden Beamten nichts unterlassen, um die Kessel möglichst gegen schadenbringende Zufälligkeiten oder Vernachlässigung seitens der Bediensteten zu wahren. So werden die Kohlen auf Aschengehalt geprüft, Locomotivführer und Heizer werden in bezug auf Behandlung der Kessel besonders unterrichtet, ferner sind eigens hierzu eingelernte Kesselinspectoren stets im Locomotivschuppen anwesend, um etwaige Mängel zu entdecken. Jede Woche einmal werden die Feuer gelöscht, der Kessel mit warmem Wasser ausgewaschen und auf etwa gebrochene Stehbolzen untersucht u. s. w.

In der Kesselschmiede ist die angewandte Vorsicht nicht geringer und wird daselbst keine Platte verarbeitet, welche nicht vorher der vorgeschriebenen Festigkeitsprobe unterworfen wurde. Dafs bei der grofsen Zahl von Locomotiven auf der Pennsylvania-Bahn, über 2400, in deren Behandlung und Bau und bei der Auswahl der Materialien nicht immer die gewünschte Vollkommenheit erreicht wird und auch nicht erreicht werden kann, ist klar. Das Nichtvorkommen von Unglücksfällen durch Explosion bei von der Pennsylvania-Bahn gebauten Locomotiven beweist jedoch, dafs das gewünschte und angestrebte Ziel der Sicherheit ziemlich vollständig erreicht wird.

Das Verfahren bei der Abnahme des Materials hat sich im Laufe der Jahre wesentlich geändert. Vor dem Jahre 1876 wurden die Stahl- bezw. Flufseisenplatten auf Garantie des Fabricanten angenommen. Im Jahre 1877 wurden Festigkeitsproben eingeführt und ihre Anstellung als laufende Arbeit beibehalten, und zwar in solcher Weise, dafs jede einzelne Flufseisenplatte, welche zur Verarbeitung für Kessel oder Tender in Altoona oder in einer der auswärtigen, zur Bahn gehörigen Werkstätten bestimmt ist, auf Festigkeit und Dehnung im Test Department der Pennsylvania-Bahn geprüft wird. Folgende sind die „Normal-Bedingungen für Kessel- und Feuerbüchsenstahl für die Pennsylvania-Eisenbahn":

1. Jede Platte wird genau untersucht; solche mit äufserlich sichtbaren Fehlern werden zurückgewiesen.

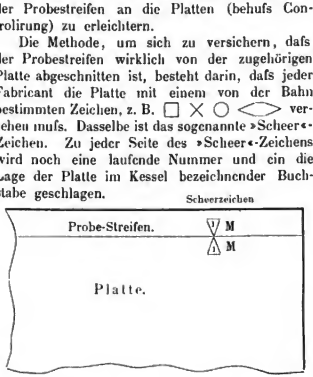
2. Ein Probestreifen wird von jeder Platte der Länge nach abgeschnitten und ohne vorheriges Ausglühen der Festigkeitsprobe unterworfen. Dieser Probestreifen mufs beim Zerreifsen eine Festigkeit von 55 000 Pfund per Quadratzoll (38,67 kg per Quadratmillimeter) und eine Dehnung von 30 % auf den ursprünglichen Querschnitt von zwei Zoll Länge zwischen Körnern besitzen.

3. Platten werden nicht angenommen, wenn deren Zugfestigkeit geringer ist als 50 000 Pfund per Quadratzoll (35,15 kg) oder 65 000 Pfund (45,70 kg) übersteigt oder die Dehnung geringer als 25 % ist.

4. Platten, an welchen während des Bearbeitens ursprüngliche Fehler zum Vorschein kommen, werden zurückgewiesen.

5. Fabricanten müssen mit jeder Platte einen zugehörigen Probestreifen senden und mufs dieser Probestreifen in jedem einzelnen Falle die Platte begleiten. Die zusammengehörigen Platten und Probestreifen müssen deutlich mit dem von der Eisenbahngesellschaft vorgeschriebenen Zeichen gestempelt sein, und sind diese Zeichen und Buchstaben mit weifser Farbe zu umkreisen, um das Anpassen der Probestreifen an die Platten (behufs Controlirung) zu erleichtern.

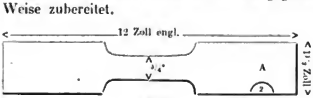
Die Methode, um sich zu versichern, dafs der Probestreifen wirklich von der zugehörigen Platte abgeschnitten ist, besteht darin, dafs jeder Fabricant die Platte mit einem von der Bahn bestimmten Zeichen, z. B. □ X ○ ◇ versehen mufs. Dasselbe ist das sogenannte »Scheer«-Zeichen. Zu jeder Seite des »Scheer«-Zeichens wird noch eine laufende Nummer und ein die Lage der Platte im Kessel bezeichnender Buchstabe geschlagen.



Beim Abschneiden des Probestreifens schneidet der Fabricant durch die Mitte des »Scheer«-zeichens. Durch die beigefügte Nummer ist es dann ein Leichtes, die zusammengehörigen Streifen und Platten herauszufinden und durch Anpassen nachzusehen, ob der bezügliche Streifen wirklich von der betreffenden Platte abgeschnitten ist.

Digitized by Google

Diese Probestreifen werden dann, falls sie gekrümmt sind, mit Holzhämmern gerade gerichtet und auf der Hobelmaschine auf unten angegebene Weise zubereitet.



Der Bruchquerschnitt für dieses Material wird für alle vorkommenden Stärken der betreffenden Kesselplatten gleich grofs genommen. Die Stärke bewegt sich von einem viertel Zoll, (Platten für Feuerbüchsen) bis zu einem halben Zoll (für Flammrohrbleche). Die Erfahrung hat gezeigt, dafs der Unterschied in den Durchschnittszahlen zwischen den Probeergebnissen der dünnsten und dicksten Platten mit gleichem Querschnitt so gering ist, dafs er in der täglichen Praxis aufser Acht gelassen werden kann, ohne den gewünschten Zweck der Ueberwachung zu beeinträchtigen.

In allen Fällen jedoch, wo die Elasticitätsgrenze oder der Arbeitsmodul festzustellen ist, wird ein längerer Querschnitt genommen.

Zur Feststellung der Lebensdauer einer Feuerbüchse dienen nicht die Jahre und Tage, sondern die abgefahrene Meilenzahl, d. h. die Anzahl der von der betreffenden Locomotive zurückgelegten Dienstmeilen, seitdem die Feuerbüchse in Gebrauch kam bis zu ihrer völligen Ausnutzung. Gemäfs langjähriger Erfahrungen ist die mittlere Lebensdauer einer flufseisernen Feuerbüchse mit einem Viertelzoll dicken Seitenwänden und siebenachtel Zoll dicken Stehbolzen von »Sligo«-Eisen und unter ungünstigen Verhältnissen (bei schlechtem Wasser, weichen Kohlen u. s. w.) etwa 255 000 engl. Dienstmeilen (die höchste, je erreichte Dienstmeilenzahl betrug 475 326 engl. Meilen; es war dies natürlich eine Passagierlocomotive).

In der angegebenen Durchschnittszahl sind die Erzeugnisse der verschiedenen Fabricanten, von denen die Bahnverwaltung ihren Bedarf an Materialien bezieht, durcheinander gerechnet. Was letzteren Punkt betrifft, so ist der Unterschied zwischen den Erzeugnissen der verschiedenen Fabricanten nicht so grofs, um daraus mit Sicherheit auf die Ueberlegenheit des einen oder des andern Fabricates zurückführen zu können. Die Einflüsse, welche die Lebensdauer eines einzelnen oder einer gröfseren Zahl von Locomotivkesseln bestimmen, sind, selbst auf einer bestimmten Bahnstrecke, so verschieden und wechselnd in ihrer Natur, dafs es langer Zeit und sorgfältiger Beobachtung bedarf, um mit Sicherheit zu gunsten eines einzelnen Fabricates entscheiden zu können. Und diese Frage wird durch das fortwährende Eintreten neuer Lieferanten und die rasche Entwicklung des Landes, welche stets höhere Anforderungen an den Dienst stellt, nicht gerade vereinfacht.

Scheut man jedoch die Mühe nicht und verfolgt systematisch die mancherlei Umstände, welche die Lebensdauer eines flufseisernen Dampfkessels und besonders dessen Feuerbüchse beeinflussen, und stellt man dann die erhaltenen Ergebnisse zur Vergleichung zusammen, so erhält man nicht allein ein höchst interessantes Bild, sozusagen von Ursache und Wirkung, sondern, und dies ist das wichtigste, man ist auch in den Stand gesetzt, mit Sicherheit anzugeben, wo der Fehler liegt, wenn eine Platte oder eine Feuerbüchse oder ein ganzer Kessel gemäfs allgemeiner Erfahrungen zu früh ausbesserungsbedürftig oder unbrauchbar geworden ist.

Nehmen wir zum Beispiel eine Feuerbüchse, deren Dienstzeit sich nur auf 100 000 engl. Meilen belief. Wir stellen alsdann folgende Fragen: Zu welcher Klasse gehörte die betreffende Locomotive, war sie eine Personen-, Fracht- oder Rangirmaschine? Welches ist die Gröfse der Feuerbüchse der bezüglichen Klasse? Wo war die Locomotive im Dienst? Im Flachland mit geraden Geleisen oder in Gebirgsgegend mit scharfen Curven und bedeutenden Steigungen? Welcher Art sind die Kohlen, die auf der betreffenden Strecke gebrannt werden, hart oder weich, schlackig, schwefhg oder rein? Wie ist das Wasser beschaffen, schlammig, kalkig u. s. w.? Da Locomotivführer und Feuermann die Locomotiven häufig wechseln, so ist es allerdings schwierig, bei nicht zu auffälligen Fehlern in bezug auf Behandlung und Feuerung des Kessels den schuldigen Theil zu ermitteln. Im allgemeinen kennen indefs die Kesselinspectoren ihre Leute so ziemlich und wissen, wer vorsichtig ist und wer nicht, oder besser gesagt, wer weniger vorsichtig in der Behandlung des Kessels und seiner Feuerung ist. Etwaige Fehler und Nachlässigkeiten, welche beim Bau der betreffenden Locomotive vorgekommen sind, zeigen sich oft deutlich auf mancherlei Weise. Natürlich ist der Fall nicht ausgeschlossen, dafs das Material selbst trotz günstiger Ergebnisse bei der vorhergegangenen Festigkeitsprobe nicht das beste war. Selbst bei gröfster Vorsicht kann es einem Fabricanten passiren, dafs eine Hitze nicht die richtige Zusammensetzung erhielt oder einer oder mehrere Blöcke durch fehlerhafte mechanische Behandlung nahezu verdorben wurden, aber immerhin noch imstande waren, den vorgeschriebenen Proben und der Behandlung in der Kesselschmiede zu genügen. Ein sehr bewährtes Verfahren ist es, den Probestreifen von jeder Seiten- oder Wandplatte der Feuerbüchse in zwei Hälften zu theilen; die eine Hälfte zu probiren und die andere Hälfte, richtig gezeichnet, zurückzulegen. Wenn im Laufe der Zeit die betreffende Feuerbüchse unbrauchbar

Digitized by Google

geworden ist, so schneidet man Probestreifen aus den Seitenplatten und unterzieht letztere gleichzeitig mit den früher zurückgelegten Probestreifen derselben Platte oder Platten der Festigkeitsprobe. Die Vergleichung dieser und der ursprünglichen Probeergebnisse sind ebenso interessant als lehrreich. Sie zeigen nicht allein die, wenn man so sagen darf, normale Veränderung, welche in dem Materiale durch den Gebrauch hervorgerufen wird, sondern auch den Unterschied, unter sonst gleichen Verhältnissen, zwischen den verschiedenen Fabricaten, einen Unterschied, der, wenn auch in einzelnen Fällen kaum merklich, im Massenvergleich oft entschieden hervortreten wird. Fabricationsfehler, wie z. B. Blasen, welche infolge des starken Herunterwalzens oft kaum oder gar nicht an den zerrissenen Probestücken sichtbar sind, treten an den Bruchflächen der Probestücke der alten Platten sehr deutlich heraus. Mit seltenen Ausnahmen hat das alte Material die ursprüngliche Dichtigkeit verloren; es ist mehr oder weniger porös geworden, und der Vergleich der Messungszahlen des neuen und alten Materials zeigt nicht selten eine Zunahme des letzteren in der Dicke um $^1/_{100}$ bis $^2/_{100}$ eines Zolles.

Man mag einwerfen, dafs dieser Unterschied in der Stärke auf das Springen der Walzen zurückzuführen sei, indessen scheinen die Thatsachen eine solche Annahme nicht zu bestätigen.

Wenn die bisherigen Forschungen, gemäfs welchen selbst bei mäfsiger, aber anhaltender Hitze eine langsame Veränderung, gewissermafsen eine Ausgleichung der chemischen Bestandtheile des Stahles bezw. Flufseisens stattfindet, richtig sind, so mufs dieser Vorgang jedenfalls auch im Material einer Feuerbüchse stattfinden, deren eine Seite fast unausgesetzt direct einer Hitze von über 1000° C. ausgesetzt und deren andere Seite von kochendem Wasser bespült ist, also eine Wärme von 150 bis 200° C. besitzt, eine genügend hohe Temperatur, um in Verbindung mit den Erschütterungen, welche durch den Anprall des kochenden Wassers an die Wände und durch die Stöfse der Locomotive während des Fahrens hervorgerufen werden, eine moleculare Erregung und langsame Aenderung des Gefüges zu erzeugen. Hierbei wollen wir die zwar geringe, aber stetige Ausdehnung und Zusammenziehung unter wechselnden Wärmegraden gar nicht in Betracht ziehen.

Nehmen wir nun an, dafs die Platten sehr heifs gewalzt und langsam abgekühlt wurden, d. h. unter Umständen, die bei gewisser chemischer Zusammensetzung eine Graphit- oder Oxydbildung begünstigen, so sind alle Bedingungen vorhanden, um eine gröfstmöglichste Veränderung im Gefüge während des Gebrauchs der Feuerbüchse und eine gleichzeitige Ausdehnung bezw. Zunahme in der Dicke der Platte hervorzurufen, wodurch dann der obenerwähnte Unterschied in den Messungszahlen der alten und neuen Platten erklärlich würde. Die Erfahrung scheint anzudeuten, dafs die chemische Zusammensetzung des Flufseisens für Dampfkessel weniger in Betracht kommt als seine physikalischen Eigenschaften. Das heifst in anderen Worten, dafs Brüche in einer Feuerbüchse oder bei einer einzelnen Platte fast immer auf Blasen im Ingot, unrichtige Behandlung im Wärmen und Walzen desselben oder fehlerhafte Bearbeitung des Materials in der Kesselschmiede zurückzuführen sind.

Man mag diese Bemerkung als zu allgemein und schwer beweisbar verwerfen, die Massenbeobachtung bietet jedoch manche triftigen Gründe zur Annahme eines solchen Schlusses. Eine Härte von 60 000 bis 66 000 Pfund per Quadratzoll (42,19 bis 46,40 kg per Quadratmillimeter) für Kesselstahl bezw. Flufseisen scheint die günstigsten Ergebnisse in bezug auf Dauerhaftigkeit zu liefern, vorausgesetzt natürlich, dafs alle übrigen Verhältnisse die gleichen sind. Wenn man jedoch häufiger Gelegenheit hat, den Bruch alter und neuer Platten, bezw. ein und derselben Platte, einmal in neuem und das andere Mal in gebrauchtem Zustande zu beobachten, gleichviel, ob dieser Bruch durch Zerreifsen oder durch Einhauen mittelst eines Meifsels und nachheriges Brechen erzeugt wurde, so kann man nicht umhin, zu dem Schlusse zu kommen, dafs bei zum Bau von Locomotivkesseln verwandtem Material die Dichtigkeit desselben wohl eine ebenso wichtige Rolle als die Zugfestigkeit spielt. Man mag vielleicht sagen, dafs eine hohe Festigkeitszahl ohnehin ein dichtes Material bedingt, ein Einwurf, der jedoch nicht stichhaltig ist, wie derjenige zur Genüge weifs, der Gelegenheit hat, jährlich Tausende von Brüchen verschiedenen Materials zu beobachten. Ein Block mag zwar die richtige Härte besitzen, kann aber dabei blasig gewesen sein, und durch starkes Herunterwalzen werden die Blasen einfach zusammengedrückt und langgewalzt. Je dünner die resultirende Platte, desto schädlicher werden natürlich die auf diese Weise entstehenden Lamellen. Ein derartiges Material läfst sich auch leichter biegen und verarbeiten und ist darum bei den Kesselschmieden sehr beliebt, namentlich, wenn dieselben »auf Stück« arbeiten, aber im Dampfkessel, namentlich in der Feuerbüchse, geht dasselbe rasch zu Grunde.

Die Ursachen hierfür liegen klar auf der Hand, denn die Wärmeleitung ist jedenfalls in einer mit Lamellen durchsetzten Platte nicht so günstig als in einer dichten und homogenen Platte, so dafs die Gefahr, dafs das Material der Feuerbüchse verbrennt oder wenigstens sich überhitzt, eine viel gröfsere ist. Andererseits ist auch der Widerstand gegen die Kräfte, welche in einem Dampfkessel fortwährend bestrebt sind, denselben zu biegen, auszudehnen oder zusammenzuziehen, in einer unganzen Platte jedenfalls geringer als

Digitized by Google

in einer dichten. Durch die Ausdehnung des Metalls in der Hitze einer Feuerbüchse setzt sich zwischen die Lamellen vielleicht auch Luft, ein Umstand, der jedenfalls dazu beiträgt, das Gefüge des Metalls zu lockern und vielleicht auch das Eindringen schädlicher, aus der Kohle frei werdender Gase zu erleichtern. Selbst wenn keine anderen Gründe vorhanden wären, so würde es schon aus diesen Ursachen angebracht sein, jede einzelne Platte der Probe zu unterwerfen.

Wie aus den obigen Mittheilungen hervorgeht, ist der Gebrauch von Flufseisen für Dampfkessel in der Praxis mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden und der Erfolg, welcher bisher mit diesem Material bei Locomotiven der Pennsylvania-Bahn erzielt wurde, beweist, dafs das im Flammofen erzeugte Flufseisen nicht allein ein für Dampfkessel höchst geeignetes Material ist, sondern auch in regelmäfsiger Fabrication in der gewünschten Qualität hergestellt werden kann. Haben die Kesselschmiede erst gelernt, das Flufsmaterial richtig zu behandeln, dann bietet dessen Verarbeitung auch keine Schwierigkeiten. Nicht vergessen mag hierbei werden, dafs schon die Differenz im Preise zwischen Schweifs- und Flufseisen eine Ersparnifs von 25 bis 30 % mit sich bringt.* Wenn manchmal, namentlich während der Uebergangsperiode von Schweifseisen zu Flufseisen im Dampfkesselbau, anscheinend ganz unerklärliche, sehr störende Erscheinungen und Brüche sich auf unliebsame Weise bemerkbar machen, so thut man unrecht und verräth nur Vorurtheil, wenn man deshalb das Flufseisen als überhaupt untauglich verwirft. Wenn man derartigen »mysteriösen« Fällen fleifsig und mit Verständnifs nachforscht, so findet man sicherlich, dafs irgendwo, sei es in der Fabricationsweise, sei es in der Kesselschmiede oder bei der nachfolgenden Behandlung im Gebrauch ein grober Fehler begangen worden ist. Selbst die Bauart mag nicht selten nachtheilig wirken, es sei in dieser Beziehung z. B. an den schädlichen Einflufs erinnert, wenn die Feuerbüchsen einer gewissen Klasse von Locomotiven länger sind als die einer andern Klasse, ohne aber mehr Stehbolzen zu besitzen. Unvorsichtiges Walzen der Blöcke, gedankenloses Hinwerfen der fertiggewalzten Platte auf kalte Eisenstücke oder in Wassertümpel im Boden, wie es Schreiber dieses öfters sah, erzeugt örtliche Spannungen, die gewifs nicht von Vortheil sind. Wer die schädliche Wirkung von kaltem Wasser in einem heifsen Kessel kennt, wird »unerklärliche« Sprünge auf ganz natürlichem Wege erklärlich finden und es überhaupt nur nicht begreifen, dafs unter solchen Umständen nicht mehr Schäden angerichtet wird, als jetzt geschieht.

Schliefslich dürfte die Bemerkung noch am Platze sein, dafs bei der Verwendung von Flufseisen sowohl für Dampfkessel als auch zu anderen Zwecken das Metall gehörig durchgearbeitet werden mufs, entweder durch Walzen oder durch Hämmern. Um zu sparen, werden die Abmessungen der Blöcke oft so klein gehalten, dafs die Platte oft noch sozusagen halb roh die Walze verläfst. »Heifses Fertigwalzen« oder was andere kleine Kunstgriffe sein mögen, verdecken zwar den dadurch entstehenden Mangel äufserlich dem Laien gegenüber, beseitigen aber nicht den fehlerhaften Zustand der Platte. Nach demselben Princip, nach dem es nothwendig ist, dafs der Stahl, welcher zur Herstellung der modernen schweren Kanonen von 100 bis 120 t Gewicht gebraucht wird, gehörig durchgearbeitet wird, sollte auch bei der Herstellung von Kesselplatten verfahren werden.

* Ist wohl nur für amerikanische Verhältnisse gültig.

Die Entwicklung der Steinkohlen-Chemie in den letzten fünfzehn bis zwanzig Jahren und die dermaligen Ziele der Steinkohlenforschung überhaupt.

Von **Dr. F. Muck.**

(Vom Verfasser genehmigter und revidirter Abdruck von dessen gleichbetitelter, als Manuscript gedruckter Schrift.)

Die vorliegende Skizze soll und kann nichts Anderes sein als eine sehr gedrängte Zusammenstellung von Einzelmittheilungen, wie sie Referent im »Glück auf« Nr. 14, 15 (1875), dann in einzelnen seiner 6 Monographien und endlich in betreffenden Abschnitten seiner (nicht gedruckten) Jahresberichte über den Gegenstand gebracht hat.

Bis gegen Ende der 60er Jahre hatte sich kein einziger Chemiker von Fach vor die Aufgabe gestellt gesehen, von Berufs wegen, wenn nicht ausschliefslich, so doch fortgesetzt der wissenschaftlichen und technischen Steinkohlenforschung sich hinzugeben.

Natürliche Folge davon war, dafs sowohl das, was der eine oder der andere berufene Chemiker in der chemischen Erforschung der Steinkohle etwa Gutes geleistet hatte, entweder nur Gelegenheitsarbeit gewesen und auf ein ganz enges Gebiet beschränkt geblieben ist, als auch dafs der von anderen Chemikern versuchten Zusammenfassung

Digitized by Google

der vorhandenen Forschungsergebnisse die Unmöglichkeit entgegenstand, dabei wirklich kritisch zu Werk gehen zu können, da zur Wiederholung von Ermittelungen Anderer entweder nicht die ausreichende Zeit oder auch nicht das authentische Untersuchungsmaterial zu Gebote stand.

Im Weiteren hat es auch untüchtige und tüchtige Nicht-Chemiker — darunter auch Träger achtbarer Namen — gegeben, die theils aus Neigung, theils aus Noth (zwingenden Forderungen der Praxis gegenüber) mit dem spröden Stoff »Kohlenchemie« sich zu befassen nicht umhin könnend, eine ziemliche Menge (zu allermeist unverwerthbaren) Materials zusammengetragen und auch wohl in unfruchtbaren Speculationen sich ergangen haben.

Mit den Untüchtigen sich zu befassen ist und war keine angenehme, aber darum nicht minder nothwendige Sache. Nothwendig deshalb, weil die Verfasser von Lehr- und Handbüchern — selbst der guten und besten —, ebenso auch die Herausgeber von Fachjournalen, sich zur Weiterverbreitung und zum weiteren Abschreiben von Unstichhaltigem und Schwercontrollirbarem haben verleiten lassen, dessen spätere Ausmerzung nicht wenig Mühe verursachen mufste.

Dasselbe gilt aber auch für die von den Tüchtigen importirten Irrthümer. Den tüchtigen Nichtchemikern kann (ohne Unterschätzung des beigebrachten Erfahrungsmaterials) der Vorwurf nicht erspart bleiben: sich im eigentlich chemischen Theil ihrer Arbeiten nicht enger an Chemiker von Fach angelehnt, oder wenigstens solche nicht mehr für die Materie interessirt zu haben.

Monographische Werke, wie »die Steinkohlen Sachsens« von W. Stein, »die Steinkohlen Deutschlands« — chemischer Theil von H. Fleck — nicht zu reden von anderen kleineren Publicationen über Steinkohle, konnten späteren Forschern nicht überall als positive Anhalte dienen, da ein Fortschritt nicht zu erwarten war von einem Zurückgreifen auf Veraltetes und Ueberlebtes.

Anknüpfen aber mufsten spätere Forscher an die gedachten, mittlerweile z. Th. veralteten Arbeiten, weil in denselben neben programmäfsigem Zusammentragen von Zahlenmaterial die allerwichtigsten, die Steinkohle betreffenden Fragen (Verwitterung, Selbstentzündung etc. etc.) wenigstens nicht unberührt geblieben sind.

Hoch anerkannt werden mufs die Vorurtheilslosigkeit W. Steins, mit welcher derselbe in seinem schon 1857 erschienenen Werke: »Untersuchung der Steinkohlen Sachsens« (pag. 32) zu erkennen giebt, dafs er sich »einer beschreibenden Zusammenstellung der gewonnenen Resultate« nicht recht erfreuen könne. W. Stein dürfte auch wohl der Erste gewesen sein, welcher ausdrücklich davor gewarnt hat, die Steinkohle als chemisches Individuum anzusehen und weitgehende Schlüsse aus der Elementarzusammensetzung auf das Verhalten der Kohle zu ziehen, und eine Anzahl von Beispielen als warnende Exempel aufgeführt hat.

Merkwürdig genug ist, dafs Fleck, der als damaliger Assistent Steins »mit Unverdrossenheit und Eifer« (conf. Stein pag. 32) das Analysenmaterial hatte beschaffen helfen — dafs Fleck aus seines Meisters Erfahrungen und Aussprüchen nicht nur keine Lehre gezogen hat, sondern im Gegentheil als Bearbeiter des chemischen Theiles der »Steinkohlen Deutschlands« Nächstliegendes ignorirend sich einer geistlosen unfruchtbaren Zahlenspielerei schuldig gemacht hat, welcher als geradezu schädlicher Rückschritt in der chemischen Steinkohlenforschung zu bezeichnen ist.

E. Richters ist derjenige gewesen, welcher zuerst dem öden Schematismus der Fleckschen Wasserstoff-Classification entgegen getreten ist, welche, bis dahin keiner Kritik unterzogen, bereits Eingang in die übrige Fachliteratur gefunden hatte. S. unten.

Mit den in der »Preufs. Zeitschrift«, namentlich aber in »Dinglers Polyt. Journal« niedergelegten Arbeiten Richters beginnt eine neue Aera der chemischen Steinkohlenforschung.

Von den letzteren, als den ungleich wichtigeren, an positiven Resultaten reicheren Arbeiten (Dingler p. J. Bd. 119, 193 und 195) soll zunächst die Rede sein. Es sind durch dieselben mehrere der allerwichtigsten Fragen zur endgültigen Lösung gelangt, die Fragen nämlich:

1. Welche chemischen Vorgänge sind es, durch welche die Steinkohle beim Lagern und bei gelinder Erhitzung Veränderungen erleidet, und welcher Art sind diese Veränderungen:

a) in bezug auf Aenderung der Backfähigkeit,
b) „ „ „ „ des Heizwerthes,
c) „ „ „ „ „ Vergasungswerthes,
d) „ „ „ „ „ spec. Gew.,
e) „ „ „ „ „ abs. Gew.,
f) „ „ „ Erhitzung und Selbstentzündung.

2. Welchen Werth darf das Fleckesche Classificationssystem beanspruchen?

An Wichtigkeit an die bezeichneten Forschungsresultate nicht heranreichend sind die Ergebnisse, welche die andere Arbeit Richters: »Techn. chem. Untersuchung der Niederschlesischen Steinkohlen« (»Pr. Zeitschr.« Bd. 19) geliefert hat. Das aus einem bedeutenden Analysenmaterial erhaltene allgemeine Ergebnifs steht in keinem Verhältnifs zu der aufgewandten Zeit und mechanischen Arbeit und erinnert in dieser Beziehung an ältere Arbeiten, z. B. die hier schon mehrfach angezogene von W. Stein, deren Schwerpunkt ebenfalls nur im beschreibenden Theil gelegen ist.

Sehr bezeichnend ist der folgende und einzige Passus aus Richters Arbeit über die Niederschlesischen Steinkohlen (Druckseite 16), wo (von den vorbehaltlichen Mittheilungen über Flächenziehung [pag. 11] abgesehen) das geologische Gebiet berührt ist:

Digitized by Google

„Obgleich ein Zusammenhang der Fuchsgrubenflötze mit denen der Hermsdorfer Gruben mit Sicherheit angenommen werden kann und zum Theil selbst nachgewiesen ist, hat sich doch der Charakter der Kohlen durchaus verändert. Dieselben sind zwar denen der Hermsdorfer Gruben (Glückhilf) äufserlich sehr ähnlich, auch weicht ihre chemische Zusammensetzung nur durch einen geringen Mindergehalt an disponiblem und Mehrgehalt an gebundenem Wasserstoff von diesen ab. Während aber die Flötze der Glückhilfgrube mit wenigen Ausnahmen vorzügliche Fettkohlen liefern, sind die Kohlen der Fuchsgrube fast nur schwach backend. Eine Ausnahme macht in dieser Beziehung das zweite Flötz, dessen Kohlen durchweg stark backen; bei den übrigen tritt eine einigermafsen erhebliche Backfähigkeit nur ganz lokal auf."

Von desto gröfserem positiven Werth sind die in derselben Arbeit gemachten Angaben über Wahl und Ausführung der Untersuchungsmethoden, sowie einige beherzigenswerthe Winke für spätere Kohlenuntersucher, die theils direct gegeben, theils leicht herauszulesen sind und mit denen der Verfasser nach dreijährigem Schaffen sich leider für immer von seiner damaligen Specialität abgewandt hat.

Wenn einerseits die vorhin unter 1 a bis f aufgezählten Probleme als völlig gelöst angesehen werden mufsten und die Richtigkeit der Lösung derselben in concreten Fällen überall Anwendung resp. Bestätigung gefunden hatte, stellten sich den später mit Steinkohlen-Chemie sich Befassenden ganz von selbst Aufgaben von zunächst zweierlei Art:

I. Einiges von Richters nicht völlig zu Ende Geführtes anzugreifen, weiter zu verfolgen und event. zu modificiren oder späteren Ermittelungen gemäfs zu berichtigen.

Es galt speciell auf Grund von Analysen westfälischer Kohlen

1. in die von Richters geschossene Bresche zu treten und den falschen Propheten Fleck aus seiner Position in der Literatur dauernd zu vertreiben (s. unten);
2. die »Hygroskopicität« (wie Ref. es zur Vermeidung von Verwechslung mit blofs »hygrosk. Wasser« genannt hat) einer gröfseren Reihe (über 100) westfälischer Kohlen zu bestimmen und als Charakteristicum zu bestätigen oder nicht zu bestätigen, wie es Richters ausdrücklich als wünschenswerth bezeichnet hat;
3. Richters Backfähigkeitsprobe auf ihre Allgemeinanwendbarkeit zu prüfen oder eventuell eine andere Methode an Stelle der Richtersschen zu setzen.

Das ad 1 Beabsichtigte ist durch die Widerlegungen, die sich durch die »Chem. Aphorismen«* hindurchziehen und in den »Chem. Beiträgen«** (pag. 4), sowie in der »Steinkohlenchemie«*** (pag. 12, 16, 17, 20, 24) fortsetzen und wiederholen, glücklich erreicht worden, indem die Fleckesche Schablone in den neueren Auflagen der gröfseren Lehr- und Handbücher (z. B. Wagner, Muspratt) angemessen beleuchtet, als unberechtigt bezeichnet und ignorirt ist.

Das Hauptergebnifs der etwa 100 mit westfälischen Kohlen vorgenommenen Hygroskopicitäts-Bestimmungen ist unter Besprechung dieses Gegenstandes überhaupt auf pag. 28 bis 33 der »Chem. Beiträge« mitgetheilt, — jener Schrift, zu deren Erscheinen Dr. Schondorffs Aufsatz über Koksausbeute und Backfähigkeit der Saarkohlen« (»Pr. Ztschr.« Bd. 23) den unmittelbaren Anstofs gegeben hat. Schondorff hat a. a. O. eine grofse Zahl von Bestimmungen »hygroskopischen Wassers« mitgetheilt, diesen jedoch dieselbe Bedeutung beilegend wie dem »hygrosk. Wasser bei 15°« von Richters, womit dieser die Wasseraufnahmefähigkeit als Mafs für die Flächenanziehung bezeichnet wissen will und hat. Insoweit als die Identität aber zugegeben werden kann, kommt Schondorff zu demselben Schlufs (Druckseite 14), wie Ref. (»Chem. Beitr.« 31); zu dem Schlufs nämlich, dafs die Hygroskopicität mit dem Alter der Kohlen im allgemeinen abnimmt. Während Schondorff aber die Ausnahmen von der Regel durch die Lagerungsverhältnisse der Flötze erklärt wissen will, zeigen die vom Ref. (»Chem. Beitr.« pag. 31) beigebrachten Beispiele, dafs die Regel nicht selten — innerhalb des Flötzes selbst sogar — ihre Geltung verliert und ihr auch das Verhalten anthracitischer Kohlen widerspricht.

Wenn Richters schon die Unabhängigkeit der Hygroskopicität der Kohlen (»D. pol. Journ.« 195, p. 320) betont, so hat Ref. die Hygroskopicität als specifische Eigenschaft der allerverschiedensten Körper bezeichnet und überhaupt mehrfach in der »Steinkohlen-Chemie« pag. 50 ff. 76, 81, 128 und 129 besprochen. An letzterer Stelle ist übrigens gröfseren Differenzen in der Hygroskopicität eine Bedeutung bezüglich der Unterscheidung von Kohlen sehr verschiedenen Alters zugestanden.

Die von Richters sinnreich erdachte Methode, durch welche für den jeweiligen Backfähigkeitsgrad ein Zahlenausdruck gegeben werden sollte, ist nächst der »Hygroskopicität« das Einzige, womit Richters keinen glücklichen Griff gethan und keinen durchschlagenden Erfolg gehabt hat. Die Methode hat nirgendwo Eingang gefunden.

* Muck: Chemische Aphorismen über Steinkohlen. Bochum, 1873

** Muck: Chemische Beiträge zur Kenntnifs der Steinkohlen. Bonn, 1876.

*** Muck: Grundzüge und Ziele der Steinkohlen-Chemie. Bonn, 1881.

Digitized by Google

Die Details der von hier aus geltend zu machenden Gründe sind zwar auf pag. 5 der »Aphorismen« in Aussicht gestellt, aber im Weiteren nicht direct erfolgt. Gleichwohl finden die Gründe ihren Ausdruck in dem Abschnitt von pag. 15 bis 19 der »Chem. Beiträge« und im Kapitel IV der »Steink.-Chemie«, wo zwischen den Zeilen zu lesen ist, dafs dem Richterssehen Verfahren die nicht zutreffende Annahme stillschweigend zu Grunde gelegt war: dafs der dem Kohlenpulver zugesetzte Fremdkörper (oder der als Asche in der Kohle enthaltene) nur den Schmelzbarkeitsgrad, aber nicht den chemischen Vorgang der Entgasung alterire. Dafs dies Letztere aber thatsächlich wohl der Fall ist, ist durch Beobachtungen und Versuche (»Chem. Beiträge«, pag. 15 bis 19) von H. Schulze und dem Ref. festgestellt.

Gelegentlich der Versuche, Zahlenausdrücke für die »Aufblähung« als Mafs der »Backfähigkeit« zu finden, ist durch den früheren Assistenten am berggewerkschaftlichen Laboratorium, jetzigen Director A. Sauer (Theerproducten-Fabrik Niederau in Sachsen) ein in Fresenius' »Ztschr. f. anal. Chemie«, Bd. 14, pag. 311 beschriebenes und abgebildetes Instrument: »Volumenometer« construirt worden. (Bei dieser Gelegenheit sei daran erinnert, dafs dieses Instrumentes hätte Erwähnung geschehen sollen gelegentlich verschiedener Veröffentlichungen in »Stahl und Eisen«, worin 1 bis 3 Hütten- und andere Chemiker sich eifrigst über dergl. Instrumente verbreiten.)

II. Als zweite Hauptaufgabe der chem. Kohlenforschung nach Abschlufs der Richterssehen Arbeiten mufste betrachtet werden:

Aufsuchung neuer Gesichtspunkte und Angriffspunkte zur chemischen Erforschung der Steinkohle.

Alle früheren Chemiker hatten die Kohle als Ganzes zum Gegenstand ihrer Untersuchung gemacht, ohne auf die nicht gar zu sinnfälligen makroskopischen Gemengtheile näher Rücksicht zu nehmen, welche sich zu der Kohle als Ganzes verhalten wie die Mineralien zu den Felsarten.

Die zu Anfang der 70er Jahre in dieser bis dahin gar nicht verfolgten Richtung begonnenen und weiter fortgesetzten Untersuchungen, worüber zuerst in den »Chem. Aphorismen« pag. 10 bis 13, referirt wurde, führten zu der Präcisirung des jetzt landläufig gewordenen Begriffes »Kohlenart« im Gegensatz zu »Kohlengattung«.

Das Kapitel V (und zugehörige Tabelle III) der 1881 erschienenen »Steinkohlen-Chemie« handelt (von pag. 31 bis 45) von diesen wesentlichen Bestandtheilen der Steinkohle und der geologischen und technischen Bedeutung jener. (Von dem Geologischen, rectius Geogenetischen, wird weiter unten die Rede sein, und ebenso von der »Pseudocannelkohle«, welche neben der »Pechsteinkohle«, in der Steink.-Chemie« pag. 39, vorerst nur vorläufige Besprechung gefunden hat.)

Zwei Jahre nach dem Erscheinen der »Chem. Aphorismen« veröffentlichte A. Schondorff seinen Aufsatz über »Koksausbeute und Backfähigkeit der Saarkohlen« (»Pr. Zschr.« 23, 135), um darin auch diesen Gegenstand aufzugreifen und zu reproduciren.

Im oben citirten Kap. V der Steink.-Chemie sind aufser den Haupt-»Kohlenarten«: »Glanz-« und »Mattkohle«, sowie Cannel-Faserkohle und Brandschiefer, als weitere »mechanische Gemengtheile« noch sub 2 die »harzartigen« (löslichen), sub 3 Wassergehalt (hier oben unter »Hygroskopicität« besprochen) und sub 4 die von den Kohlen »eingeschlossenen und exhalirten Gase« abgehandelt.

Die schon vor Jahren begonnene Untersuchung der »löslichen Bestandtheile« hat Mangels verfügbarer Zeit eine totale Unterbrechung erlitten. Wenn auch diese noch nicht abgeschlossene Arbeit ein eingehendes Referat nicht wohl gestattet, so soll doch des praktisch nicht ganz unwichtigen Resultates hier Erwähnung geschehen, nämlich: dafs die in Rede stehenden Substanzen nicht in vermutheter Beziehung zu stehen scheinen zu den Gasexhalationen, da die »harzartige« Substanz gradatim erhitzt keine entzündlichen Dämpfe entwickelt.

Des Ferneren soll nicht unerwähnt bleiben, dafs der den Extracten eigenthümliche, etwas aromatische Geruch in verstärktem Mafse derselbe ist, welcher in auch nicht belegten Bauen und auch ausnahmslos beim Trocknen nasser (nicht allzu magerer?) Kohlen auf dem Wasserbad sich bemerklich macht. Durchweg wurde beobachtet: dafs die extrahirbare Substanz mit dem Alter der Kohlen abnimmt, ohne jedoch, wenn auch bei den älteren nur in minimaler Menge vorkommend, jemals ganz zu verschwinden.

In früheren Berichten wurde schon erwähnt, dafs die »harzartige Substanz« in bezug auf Fluorescenz ihrer Lösungen und Lichtempfindlichkeit, aber nicht hinsichtlich des (sehr geringen) Schwefelgehaltes* den »asphaltartigen Körpern« nahe steht. Hiernach steht die harzartige Substanz auch aufser Beziehung zu dem »organischen Schwefel«,** welcher neben wissenschaftlichem Interesse auch ein praktisches hat, zumal hinsichtlich des Schwefelgehaltes des Koks.***

Auf den Gegenstand »eingeschlossene Gase«, als einem dem Ref. fern liegenden Specialgebiet angehörend, fühlt sich dieser gleichwohl gedrungen, die Aufmerksamkeit zu lenken. Es erscheint

* Conf. Dr. R. Kayser-Nürnberg: Ueber natürliche Asphalte.

** Conf. O. Helm: Schriften der naturf. Ges. zu Danzig.

*** Ueber diesen Gegenstand hat Verf. inzwischen ausführliche Mittheilung gemacht. S. diese Zeitschr. 1886 Nr. 7: Ueber die Bindung des Schwefels in Steinkohle und Koks und die Erzeugung von schwefelarmen Koks. *D. Red.*

Digitized by Google

kaum gerechtfertigt, dafs man die Arbeiten E. v. Meyers und J. W. Thomas' über eingeschlossene Gase so gänzlich ignorirt hat, statt vielmehr darauf zurückzugreifen und weiterzubauen. Es scheint doch nahe genug zu liegen, auch mit der Genesis der exhalirten Gase nach dieser Richtung sich zu beschäftigen, da einmal nach anderer Richtung (— der praktischen —) so weitausgreifende Arbeiten schon unternommen worden sind. †

Mit der chemischen Constitution der Steinkohle überhaupt hat sich eigentlich kein Chemiker bis Richters — und auch dieser selbst nicht — weder in speculativer noch experimentaler Richtung mit irgend welchem Erfolg beschäftigt.

Als einen glücklichen — namentlich weil durch Erfolg belohnten — Einfall darf es Referent wohl selbst bezeichnen, dafs nach einer Parallele gesucht und eine solche auch gefunden wurde zwischen Steinkohlen und »chemischen Individuen« in bezug auf den künstlichen Verkohlungsprocefs (alias: der Verkokung) beider.

Die gesuchten Analogieen boten sich in qualitativem und quantitativem Sinne in den drei isomeren Kohlehydraten Cellulose, Stärke und Gummi, womit die Berechtigung der Einführung des Isomerie-Begriffes (für Gemenge) durch directes Experiment erwiesen war. (Conf. »Chem. Aph.« pag. 14 bis 16, »Steink.-Chemie«, pag. 4 und 44, »Elementarbuch« pag. 8 bis 10.)

Ungefähr um dieselbe Zeit (1873) war es der Züricher Chemiker und Geologe A. Baltzer (jetzt Prof. der Mineral. und Geol. in Bern), welcher im Sinne der »modernen« (Structur —) Chemie eine Art System der Kohlenconstitution in jedenfalls dankenswerther interessanter Weise aufgestellt hat. Baltzers Arbeit: »Ueber den natürlichen Verkohlungsprocefs« * diente dem Verfasser der »Steink.-Chemie« als werthvolles Material für das Kapitel VIII** des Buches.

Eine vom sel. Rud. von Wagner dem Ref. mit dem Anheimgeben der Besprechung in deutschen Journalen gesandte Schrift von P. Schweitzer, Professor der Chemie in Jefferson City: »On the true composition of coal u. s. w.«, ist vom Ref. übersetzt — aber schliefslich doch keiner Besprechung unterzogen worden.

Schweitzer versucht nichts Geringeres, als die wahre Zusammensetzung der Steinkohle an einem ganz beliebigen Steinkohlenstück mit 13 % Asche durch genaue Analyse der Mineralbestandtheile in der unverascheten Kohle neben der Analyse der Kohle selbst festzustellen!

Schweitzers akademische Abhandlung würde an einer deutschen Universität schwerlich als Dissertation angenommen worden sein.

Untersuchungs-Methoden. Richters hat sich das Verdienst erworben, der Verkokungsprobe, welche nicht überall in gleicher Weise gehandhabt — von Einigen auch, z. B. von Fleck — ganz ignorirt worden ist, zu ihrem Recht verholfen zu haben. Richters fixirte die Methode in einer Weise, welche für die Koksausbeute« sichere und vergleichbare Werthe erhalten läfst.

Im bergg. Laboratorium ausgeführte Versuche über Tiegelverkokung dagegen liefsen der Methode eine andere (von Richters und Schondorff in dessen obencitirtem Aufsatz unberücksichtigt gelassene) Seite abgewinnen, im Sinne der Frage nämlich:

In welchem Zusammenhang steht der Schmelzbarkeitsgrad, wie dieser in Gestalt, Farbe und sonstiger Beschaffenheit der Koksrückstände sich zu erkennen giebt:

1. mit der chemischen Zusammensetzung?
2. „ „ Koks-Ausbeute?
3. „ dem Aschengehalt?
4. „ der Verkokungs-Temperatur?

Die Ergebnisse betreffender Versuche und Versuchsreihen sind theils in den »Chem. Aphorismen«, theils den »Chem. Beiträgen« und endlich zusammenfassend und ergänzend zugleich in der »Steink.-Chemie« (pag. 18 bis 31) mitgetheilt. An letzterer Stelle (pag. 26) finden sich erstmalig die Formen der Verkokungsrückstände abgebildet, wie sie für die Beurtheilung der Kohlen hinsichtlich ihrer technischen Verwendbarkeit und bis zu gewissem Grade auch der Bestimmung ihres geologischen Alters handgreifliche Bedeutung gewonnen haben. Es hat sich diese Art der Beurtheilung in der consultativen Praxis des Laboratoriums Jahre hindurch durchaus bewährt.

Kurz vor Erscheinen der »Aphorismen« hatte Hilt — ohne Kenntnifsnahme von den Arbeiten von Richters u. A. — eine auf der Koksausbeute basirende Classification aufgestellt, welche durch Vereinsvorträge in einige Zeitschriften und sogar Bücher übergegangen war. Gegründet hat Hilt seine (als eine Modification der Grunerschen anzusehende) Classification auf eine ihm just zu

† Verf. steht nicht an, das in diesem Passus enthaltene Monitum insofern als verfrüht oder gegenstandslos ausdrücklich zu bezeichnen, als im II. Theil des mittlerweile erschienenen »Hauptbericht der Preufsischen Schlagwetter-Commission« (Berlin, Ernst & Korre, 1886) mehrere §§ (zumal § 49) dem Gegenstand gewidmet sind. *Mk.*

* Diese in der »Vierteljahrsschrift der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft« erschienene Arbeit hat im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« (Leonhard und Heinitz) 1873, eine durch unfreiwillige Komik bemerkenswerthe anonyme Kritik erfahren, und diese l. cit. wiederum angemessene Zurückweisung durch Baltzer.

** Ansichten über die Constitution der Steinkohle und die chemischen Vorgänge bei ihrer Bildung u. s. w.

Digitized by Google

Gebote stehende, nur beschränkte Anzahl von Verkokungsversuchen, welche ihm „mit äufserster Schärfe auch die kleinsten Unterschiede zweier Kohlensorten“ anzugeben schien und „ganz genau die Reihenfolge der Flötze vom Hangenden zum Liegenden erkennen liefse“.

Dafs diese Schlüsse viel zu weitgehende waren, war unschwer zu beweisen. Es wurde von hier aus darauf speciell replicirt in Nr. 12 1875 des »Glück auf«, dann auch von Schondorff in dessen cit. Aufsatz, endlich auch noch mehr allgemein auf pag. 14/15 der »Steink.-Chemie«.

(Schlufs folgt.)

Thomas- und Martinwerke.

(Fortsetzung von Seite 605 v. Nr.)

Thomaswerke im Deutschen Reiche*.

Der Thomasprocefs ist in Oberschlesien in Königshütte und Friedenshütte in Anwendung. Bei beiden Werken liegen die Converter in einer Reihe nebeneinander und die Stahlpfanne wird mit dem auf einem Geleise vor den Convertern laufenden grofsen Dampfkrahne zu den in der Nähe liegenden Giefsgruben geführt. Diese Anordnung ist sehr bequem, aber der Betrieb und die Bewartung des Dampfkrahnes dürfte mit Kosten verbunden sein.

In Königshütte giefst man ebenso wie bei vielen anderen Werken das Metall nicht direct von der Pfanne aus, sondern erst in einen Trichter unter derselben, was für die Dauer der Coquillen von Vortheil ist. Thomasroheisen soll daselbst enthalten: 0,7 Si, 2,5 P und 4,87 Mn; es wird erblasen aus 67,2 Brauneisenerzen, 32,8 Puddelschlacken, und 34 Kalkstein mit 290 bis 320° C. Wind und bei 125 bis 140 Koksaufgang.

Beider Werke Thomasbetrieb ist jung und befindet sich auf dem Standpunkte des Versuchs, weshalb nichts darüber mitzutheilen ist. *(R.)*

Wie bekannt, hat am Rheine und in Westfalen der Thomasprocefs seine eigentliche Entwicklung erhalten und findet hier gröfsere Verbreitung als anderwärts. Auf allen besuchten Werken stand er in Anwendung, das Kruppsche ausgenommen. Das im Rheinlande damit erzeugte Product ist nicht wie in Teplitz hauptsächlich zu Qualitätsartikeln bestimmt, sondern soll das Bessemermetall bei der Schienenfabrication u. s. w. ersetzen; ein nicht geringer Theil desselben findet aber doch auch Anwendung zu Draht u. s. w. Man darf indessen annehmen, dafs die erwähnte Teplitzer Qualität selten bei diesen Werken erreicht wird, die gewöhnt sind, mehr auf Quantität als auf Qualität zu arbeiten.

Das in diesen Districten benutzte Roheisen sollte enthalten:

	Si	P	S	Mn
b. d. Rhein. Stahlwerken .	0,2	3,0	0,07—0,15	1.0
b. d. Dortm. Union . . .	0,2—0,5	2,0—3,0	?	2,0—3,0
beim Hörder Vereine . .	0,25	2,5	?	2,5
bei der Gutehoffnungsh. .	0,2	3,0	0,1	1,5

In Dortmund und Hörde sind je drei, bei der Gutehoffnungshütte und den Rheinischen Stahlwerken je zwei basische Converter in Benutzung; die ersteren beiden Werke sollen pro Tag je etwa 35 8 bis 9 t wiegende, die beiden letzteren je 22 Chargen verblasen. Die Chargenzahl hängt natürlich einigermafsen von der Blasedauer ab, die einschliefslich des 5 bis 6 Minuten währenden Nachblasens in der Regel 18 bis 22 Minuten in Anspruch nimmt; viel mehr aber fällt dabei doch ins Gewicht die Dauer der mit diesem Processe stets verbundenen Reparaturen. Die frühere allgemeine Verwendung von Theerziegeln zum Converterfutter weicht mehr und mehr gegen das Einrammen des Futters zurück, welches zwar längere Zeit zur Ausführung beansprucht, dafür aber auch länger steht. Bei den Rheinischen Stahlwerken werden die Converter im obersten Drittel sauer ausgefüttert. Die Böden werden fast überall gestampft.

Die Gröfse der Production hängt ferner von der Länge der durch das Giefsen beanspruchten Zeit ab. Da alles Thomasmetall, wenigstens was Referent sah, mehr oder minder steigt, so nimmt das Giefsen sehr viele Zeit in Anspruch, besonders bei Erzeugung sehr weichen und phosphorfreien Productes, und wenn dasselbe in kleine Coquillen gegossen werden mufs. Um diesem Uebelstande abzuhelfen und um gleichzeitig dichtere Blöcke zu erhalten, wird beim Thomasbetriebe vielfach steigend gegossen; die Coquillen werden dabei in Gruppen gewöhnlich zu acht angeordnet. Die durch die Eingüsse und die Kanäle zwischen den Coquillen unvermeidlich entstehende Schrottmenge vermehrt die Productionskosten um etwa 1,0 ℳ pro Tonne. Die Anordnungen für den Gufs sind die gewöhnlichen

* Wenngleich in diesem Theile des Reiseberichtes manche Angaben veraltet und unzutreffend sind, so haben wir doch geglaubt, denselben nicht weglassen zu sollen, einestheils der Vollständigkeit halber, anderestheils weil wir es für unsere deutschen Hüttenleute für interessant hielten, das Urtheil ihrer schwedischen Fachgenossen kennen zu lernen.

Die Red.

Digitized by Google

mit centralem Pfannenkrahn vor den Convertern, aufser bei Hörde, wo er seitlich von den Convertern erfolgt. Die Pfanne wird dahin mit einem Dampfkrahne auf einem Geleise geführt, welches vor den in einer Linie liegenden 2 Bessemer- und 3 Thomasconvertern und 6 Martinöfen entlang läuft.

Ueber den in den letzten Jahren so oft beschriebenen Verlauf des Processes ist wenig anzufügen.

Auch in diesem Districte hält man dafür, dafs der Schwefel durch ein nach der Oxydation des Phosphors fortgesetztes Nachblasen theilweise entfernt werden kann; aber gleichzeitig wächst dadurch der Abbrand und mufs, um den Rothbruch zu beseitigen, ein vergröfserter Ferromanganzusatz gegeben werden, der leicht Veranlassung ist, dafs aus der Schlacke wieder etwas Phosphor ausreducirt wird. Man fürchtet deshalb einen gröfseren Schwefelgehalt des Roheisens. Auf Gutehoffnungshütte wird als anderer Grund für diese Furcht angegeben: dafs ein schwefelreiches Roheisen fast immer manganarm, was wieder leicht erklärlich, weil die Beseitigung des Schwefels während des Manganprocesses von denselben Umständen befördert wird wie das Einbringen des Mangans.

Betreffs der Wettbewerbsfähigkeit des Thomasprocesses mit dem sauren wird angegeben, dafs bei einem Preisunterschiede von etwa 10,0 ℳ pro Tonne Roheisen der Preis für die rohen Blöcke ungefähr der gleiche ist bei beiden Methoden.

Eine ökonomische Unannehmlichkeit beim Thomasiren ist, dafs nur selten und dann nur in geringerer Menge der beim Bessemern gewöhnliche Zusatz von Schienenenden u. s. w. in den Converter gegeben werden kann. *(W.)*

Infolge der niedrigen Frachtsätze, zu denen gute Bilbao-Erze während der letzten Jahre nach Amsterdam und Rotterdam verfrachtet werden, kostete Bessemerroheisen in Westfalen nur 48,0 bis 50,0 ℳ pro 1000 kg, während Thomasroheisen auf 42,0 ℳ zu stehen kam; im östlichen Frankreich rechnet man Thomasroheisen um 10,0 Fr. billiger als aus reinen spanischen Erzen erblasenes Bessemereisen. Das erstere bedingt indessen einen höheren Abbrand und veranlafst gröfsere Blasekosten; es stellen sich infolgedessen auch die Producte beider Processe ungefähr gleich theuer.

An der Ruhr berechnet man im sauren Processe:

Roheisen 1100 kg à 52 ℳ	= 57,20 ℳ
Blasekosten	= 14,40 „
Fertige Ingots pro Tonne	= 71,60 ℳ

im basischen Processe dagegen:

Roheisen 1165 kg à 44 ℳ	= 51,26 ℳ
Blasekosten	20,00 „
Fertige Ingots pro Tonne	= 71,26 ℳ

Da man niemals in der glücklichen Lage ist, Magnesitziegel billig genug zu haben, so stampft man jetzt allgemein gemahlenen, gebrannten Dolomit auf, in Mischung mit eingekochtem, wasserfreiem Theer. Der Dolomit hatte folgende Zusammensetzung

in Hörde:		in RotheErde:		in Ilsede:	
SiO_2 .	2,02	SiO_2 .	0,60	SiO_2 .	1,35
Fe_2O_3 }	2,30	Fe_2O_3 }	1,16	Al_2O_3 .	2,05
Al_2O_3 }		Al_2O_3 }		CaO .	30,12
CaO .	61,31	CaO .	32,45	MgO .	19,21
$MgCO_3$	34,42	MgO .	19,15	FeO .	0,26
Sa.	100,05	CO_2 .	46,45	CO_2 .	44,97
		Sa.	99,81	H_2O .	1,99
				Sa.	99,85

Nachdem der Dolomit zu Faustgröfse und darunter gebrochen, wird er bei den meisten Werken im Cupolofen mit abwechselnden Koksschichten gebrannt. In Hörde, wo man guten Koks hat, beträgt dabei der Koksaufgang nur 13 %, bei Hayingen dagegen, wo man nur Koks schlechtester Sorte dazu benutzt, werden im Cupolofen gleiche Theile Koks und Dolomit gesetzt. Starkes Gebläse ist zum Dolomitbrennen erforderlich, weil die Hitze so weit gesteigert werden mufs, dafs der Dolomit zum Sintern gebracht wird; durch das Sintern der Ziegel wird das Eindringen von Feuchtigkeit in dieselben ersehwert bezw. verhindert.

Der Ofen in Hörde ist 6 m hoch und liefert täglich 10 000 kg gebrannten Dolomit. Nachdem der gebrannte Dolomit von Koks und Schlackenstücken gesäubert, wird er gemahlen und mit Steinkohlentheer zu einer plastischen Masse gemischt. Da der im Handel vorkommende Theer noch bis 20 % Wasser enthält, treibt man dies durch Kochen in einer gufseisernen Pfanne ab, aus der der wasserfreie Theer in eine Mafskammer aufgesaugt wird, von wo er schliefslich zu den Mischmaschinen gelangt. Trotz des Auskochens enthält der Theer immer noch 0,2 bis 0,5 Wasser.

Zum Converterfutter wird ein etwas feiner gemahlener Dolomit verwendet als zu den Böden, die halb aus feinem, halb aus gröberem Dolomit aufgestampft werden; aufserdem nimmt man zu den Böden allgemein eine etwas theerreichere Masse als zum Futter. Der Theerzusatz ist übrigens bei den einzelnen Werken sehr verschieden grofs. Die westfälischen Werke sollen 18 bis 20 %, die Werke zu Hayingen und Mont St. Martin, Frankreich, nur 7 bis 9 % Theer dem Dolomite zumischen.

Ein gestampftes Futter widersteht besser als ein aus basischen Ziegeln gemauertes, weil dabei Fugen vermieden werden; man stampft deshalb jetzt Futter wie Boden in dünnen Schichten aus besprochener brauner Masse mittelst gewärmter Stampfer auf.

Digitized by Google

Das Futter eines 10-t-Converters wird 450 bis 500, der Boden 650 mm dick gemacht. Zur Anfertigung des Bodens bedient man sich als Modell eines conischen, gufseisernen Ringes, der sich genau an die Gufseisenplatte anschliefst, die die äufsere Begrenzung bildet. Vor dem Stampfen werden in die betreffenden Löcher dieser Platte die nach Zahl bestimmten und gleichmäfsig vertheilten Düsenkerne eingesetzt, oder, wenn Formsteine aus feuerfestem Thone benutzt werden, diese selbst. In Kaiserslautern haben die 5-t-Converter 42 Düsenlöcher zu 11 mm,* in Oberhausen die acht-t 45 zu 12 mm, in Hörde und bei der Dortmunder Union die zehn-t 50 zu 12 mm, in Hayingen die acht-t 12 mit je 8 Löchern à 12 mm, in Mont St. Martin die fünfzehn-t 21 mit je 9 Löchern zu 10 mm, in Athus die zwölf-t 19 mit je 9 Löchern zu 10 mm, bei den Rheinischen Stahlwerken die sieben-t 7 mit je 7 Löchern zu 12 mm, beim Phönix die sechs-t 11 mit je 7 Löchern zu 10 mm und bei Gebr. Stumm die acht-t 8 mit je 7 Löchern zu 12 mm. Diejenigen Werke, welche Formsteine anwenden, bezogen dieselben aus England; mehrere haben allerdings selbst Düsen angefertigt, dieselben stellten sich aber ungefähr doppelt so theuer als die aus England bezogenen.

Je nachdem die Böden mehr oder weniger ausgebrannt sind, wechselt die Länge der neu eingesetzten Düsensteine; bei Athus z. B. waren die Düsen bei neuen Böden 630, die Mittelsorte 440 und bei sehr ausgebrannten Böden 290 mm lang.

Die Böden werden entweder in einem langen Raume getrocknet, der gleichzeitig eine Anzahl derselben aufnimmt und in welchem sie während 16 bis 18 Tagen in dem Mafse, wie andere herausgenommen werden, allmählich gegen die der Feuerung nächste, also heifseste Stelle nachrücken. Diese Trockeneinrichtung wird jedoch nicht für zweckmäfsig angesehen, theils weil die Wärme für die verschiedenen Böden nicht regulirt werden kann, theils aber auch weil die Böden leicht verwechselt werden, so, dafs einer in der Eile herausgenommen wird, der vielleicht noch nicht lange genug gestanden hat und deshalb ungenügend gebrannt ist, während der fertig gebrannte stehen bleibt. Um diesen Schwierigkeiten auszuweichen, denkt man in Hörde daran, Einrichtungen zu treffen, dafs jeder Boden in einen gesonderten Raum zum Trocknen gestellt wird.

Auch neue Converterfutter müssen bei allmählich gesteigertem Koksfeuer im Converter gut ausgetrocknet werden; die Hitze wird, nachdem die Theerdämpfe ausgetrieben, zuletzt so verstärkt, dafs das Futter mit einer schützenden Glasur sich überzieht. Hierzu sind 5 bis 7 Stunden Zeit und 800 kg Koks oder 1200 kg Steinkohlen erforderlich.

Nachdem der Boden von unten in den Converter eingesetzt, wird die Fuge zwischen ihm und dem Futter durch mit Theer plastisch gemachten Dolomit gedichtet, der durch den Hals des Converters eingeworfen wird. Die Böden halten bis 24, bei Rothe Erde, wie man sagt, sogar bis 30, meist jedoch nur 15 bis 18, zuweilen aber auch gar nur 9 bis 10 Chargen aus; im letzteren Falle liegt der Fehler bei Anwendung guten Materials entweder in mangelhaftem Stampfen oder schlechtem Brennen.

Der Boden des Converters wird stets am stärksten angegriffen, ganz besonders aber werden die aus Thonchamotte gefertigten Düsen stark mitgenommen; diese lassen sich aber leicht durch neue ersetzen, die man um so kürzer nimmt, je mehr der Boden ausgebrannt ist. Das Futter bedarf dagegen erst nach 80 bis 100 Chargen einer Reparatur, die gewöhnlich nur in einer neuen Ueberkleidung desselben in der unteren Hälfte des Converters besteht.

Holleys Anordnung zum Auswechseln der Böden sah Referent nur im neugebauten Werke zu Athus, Belgien; das Auswechseln eines Bodens damit nahm 45 Minuten in Anspruch. Auch zu Mont St. Martin beabsichtigte man diese Einrichtung einzuführen.

Mit Ausnahme eines einzigen hatte man bei allen Werken gefunden, dafs drei Birnen die richtige Anzahl für einen ununterbrochenen Betrieb sei. Nur zu Athus konnte man mit Hülfe von Holleys Einrichtung sich mit zwei 12-t-Convertern begnügen und doch eine Tagesproduction von 400 t erreichen. Andere Werke mit nur zwei Convertern verlieren täglich 3 bis 4 Stunden mit der Auswechselung eines oder zweier Böden und erreichen deshalb nur 22 bis 24 Chargen, wogegen Werke mit drei Convertern ganz leicht 28 bis 30, ja bis 34 Chargen in 24 Stunden abführen.

Converter, die bei saurem Futter 10-t-Chargen verblasen, können bei basischem Futter nur etwa 8 t fassen.

Bei den neuerbauten Thomaswerken hat man die Giefsgrube in einigen Abstand von den Convertern angeordnet, so dafs es zum Wegschaffen der bei diesem Processe ziemlich erheblichen Schlackenmenge nicht an Raum gebricht. Infolge dieser Anordnung hat man in Hörde und in Ilsede, wo die Converter in einer Reihe stehen, den Krahn auf einer Locomotive oder man schafft auch die Giefspfanne wie im neuen Thomaswerke des Phönix mittelst zweier hintereinander liegender Krahne von den Convertern zur abgelegenen Giefsgrube.

* Diese Angabe bezieht sich auf einen Versuchsconverter.

Digitized by Google

Zum Thomasiren wird gewöhnlich Roheisen mit 1,5 bis 3 P und 0,1 bis 1,5 Si verwendet. Dasselbe hält in

	P	Si	Mn
Neunkirchen	2,5	0,5	2,0
Hayingen	3,2	1,5	1,2
Mont St. Martin . .	2,0	1,5	1,5
Athus	2,0	0,8	1,5
Rothe Erde	2,0	1,2	1,5
Ilsede	3,0	0,1	2,8

Ueber 3 % läfst man den Phosphorgehalt nur ungern steigen, weil Abbrand und Futterzerstörung an dem Phosphorgehalte wachsen. Je wärmer das Roheisen und je phosphorreicher, um so kleiner mufs der Gehalt an Si sein. Ein einigermafsen bedeutender Mangangehalt ist jederzeit von Nutzen, weil er die Schlacke dünnflüssig macht und auch der im Thomaseisen gewöhnlich grofsen Schwefelmenge entgegenarbeitet.

Einige Werke, deren Roheisen weniger phosphorreich ist, haben den Kalkzusatz auf 12 bis 14 % herabgebracht, die Mehrzahl aber hält denselben doch zwischen 17 und 20 %. Um den Converter nicht unnöthig abzukühlen, wird der Kalk gewöhnlich direct vom Brennofen dahin genommen. Der angewendete Kalkstein ist sehr rein, er hält z. B. in Hörde: Kalk 89,05, Magnesia 3,05, Thonerde und Eisenoxyd 0,62, Kieselsäure 0,82, Phosphorsäure 0,01, Schwefelsäure 0,42 und Kohlensäure 5,37.

Um die Schlacke dünnflüssiger zu machen, setzen die französischen Werke aufser dem Kalk 1,5 % Fluorcalcium zu.

Das Roheisen wird in Athus und Mont St. Martin direct vom Hochofen genommen, bei den anderen Thomaswerken wird es umgeschmolzen.

Infolge des geringen Siliciumgehaltes des Roheisens beginnt die Kohleverbrennung sehr schnell und geht 9 bis 10 Minuten fort, ein Vorgang, durch Kohleoxydflamme gekennzeichnet; darauf folgt das Ueber- oder Nachblasen, währenddessen der Phosphor verschlackt wird. Diese Periode dauert 2 bis 4 Minuten; die meisten Werke wenden dazu eine festgesetzte Hubzahl der Gebläsemaschine an. Hiernach wird der Converter so weit umgelegt, dafs die phosphorreiche Schlacke gröfstentheils abfliefst. Gleichzeitig nimmt man eine Metallprobe, die rasch zu einer runden Platte ausgeschmiedet, im Wasser abgekühlt und gebrochen wird. Nach dem feinen oder groben Korne des Bruches wird beurtheilt, ob die Entphosphorung beendet ist oder ob nochmals nachgeblasen werden mufs.

Man hat hierbei mit grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem man vermeiden mufs, das Nachblasen unnöthig lange fortzusetzen, weil proportional mit der Länge der Blasedauer der Boden mehr angegriffen und der Abbrand vergröfsert wird. Die Folge hiervon ist denn auch, dafs gewöhnlich noch viel Phosphor im Producte zurückgelassen wird, denn, wenn auch der Phosphorgehalt gewöhnlich unter 0,1 herabgebracht wird, so ist derselbe doch selten oder nie kleiner als 0,05.

Ein Werk, welches seine Chargen in 1884 nach dem Phosphorgehalte des Productes klassificirte, hatte 80 % derselben mit weniger als 0,10 P, 4,76 % mit 0,10 P und 15,29 % mit mehr als 0,10 P.

Spiegeleisen wird für gröfsere Kohlegehalte, Ferromangan für kleinere zugesetzt; ersteres wird im Cupolofen eingeschmolzen, letzteres bei einzelnen Werken vorgewärmt, bei den meisten aber kalt zugesetzt. Wenn das Bad sehr unruhig ist, werden vielerorts zur Beruhigung und zur Erzielung dichter Ingots 40 bis 60 kg Ferrosilicium mit 10 bis 14 % Kiesel zugegeben.

Aufser der bereits erwähnten Probe wird stets nach jeder Charge eine weitere ausgeschmiedet, bei Weifswärme gehärtet und gebrochen.

Zur Controle werden bei den meisten Werken auch rasche Kohle- und Phosphorproben gemacht; die Kohle wird colorimetrisch, der Phosphor mit molybdänsaurem Ammoniak bestimmt.

In Kaiserslautern werden grofse Partieen 5 mm starke Harnischplatten producirt. Diese Bleche, die unter 18 bis 20 % Dehnung eine Zerreifsbelastung von 50 bis 55 kg pr. Quadratmillimeter aushalten müssen, werden mit Schüssen probirt. Bleche von 300 mm Durchmesser erhalten aus 50 m Entfernung 10 Schüsse ins Hinterladern, wonach die Rückseite keinerlei Anfänge von Rissen zeigen darf, es sei denn, zwei Kugeln hätten ein und dieselbe Stelle getroffen.

Der Abbrand beim Thomasiren beträgt 15 bis 17 %. Bei der Production von Bahnschienen wird ein kleinerer Kalkzusatz angewendet und kürzere Zeit nachgeblasen; infolgedessen stellt sich der Abbrand hierbei kleiner als bei Erzeugung von Producten, die eine gröfsere Reinheit von Phosphor erheischen.

Je weicheres Metall erzeugt werden soll, desto schwieriger und theurer wird die Herstellung, weil dabei das Bad sehr unruhig wird. Bei der Abkühlung erfolgt eine heftige Gasentwicklung, die auch bei vorsichtigem Giefsen schlechte Blöcke giebt. Aus diesem Grunde verworfene Köpfe vertheuern die Selbstkosten der weicheren Metallsorten ganz erheblich.

In Hörde producirte man längere Zeit ein besonders phosphorreiches Roheisen lediglich aus Thomasschlacken und Puddelschlacken. Einer der phosphorreichsten Abstiche hielt C 0,87, Si 0,02, P 18,18, S Spur und Mn 4,53. Die phosphorreicheren Abstiche wurden nur in kleineren Partieen auf die Chargen vertheilt, wogegen die ärmeren mit nur 5 bis 6 % P ohne Zumischung andern Roheisens verblasen wurden.

Digitized by Google

Solche Chargen verändern in ihrem Verlaufe ihre chemische Zusammensetzung wie folgt:

	C	Si	P	S	Mn
Roheisen vom Cupolofen, 1. Probe	2,10	0,06	4,96	0,12	0,79
„ „ „ 2. „	1,78	0,06	4,47	0,16	0,79
1. Probe beim Verschwinden der Kohlelinien	0,05	?	2,77	0,03	0,18
2. „ „ „ „	0,09	?	3,27	0,15	0,12
Schöpfprobe 1	?	?	0,41	?	?
„ 2	?	?	0,06	?	?
„ 3	?	?	0,05	?	?
„ 4	0,08	?	0,09	0,10	0,10
„ 5	0,08	?	0,04	0,09	Spur
Schmiedeprobe 1	?	?	0,074	0,07	?
„ 2	?	?	0,055	0,08	?

Mit den Schmiedeproben gleichzeitig genommene Schlackenproben enthielten: 1. 25,9 und 2. 23,6 Phosphorsäure.

Man hat auch den Versuch gemacht, mit dem Kalke gleichzeitig Puddelschlacken zuzusetzen; dieselben enthielten: 14,28 SiO_2, 5,56 P_2O_5, 6,31 Al_2O_3, 0,35 CaO, 1,00 MgO, 51,60 Fe, 0,83 S. Eine Reihe von Analysen von Proben aus einer solchen Charge von 10 t mit Zusatz von 200 kg Puddelschlacken ergab folgendes:

	Si	P	S
Roheisen vom Cupolofen . . .	0,42	2,07	0,20
Probe beim Verschwinden der Kohlelinien	?	1,07	0,19
Das fertige Product	0,113	0,108	0,107.

Eine mit der Schmiedeprobe gleichzeitig geschöpfte Schlackenprobe hielt: 17,12 P_2O_5, 5,30 SiO_2, 39,85 CaO, 17,98 Fe.

Durch den Zusatz von Puddelschlacken wurde der Abbrand zwar erheblich verkleinert, weil das Bad Eisen aus derselben aufnahm, aber sowohl dieser Versuch als der mit dem vorher erwähnten sehr phosphorreichen Roheisen ergab als Nachtheil ein sehr starkes Angegriffenwerden von Boden und Futter.

Die nachfolgenden Ergebnisse einer Hörder Thomascharge, die vollständig aufgewogen und analysirt, werden des Interesses nicht entbehren:

Aufgang:	kg
1. Roheisen	9540
2. Koks zum Einschmelzen des Roheisens . .	1180
3. Spiegeleisen	700
4. Koks zum Einschmelzen des Spiegeleisens .	310
5. Gebrannter Kalk	1300
6. Ferromangan, kalt zugesetzt	40
Erfolg:	
7. Schlufsproduct	8812
8. Cupolofenschlacken zu 1	815
9. Cupolofenschlacken zu 3	110
10. Thomasschlacke zu 7	2245

	C	Si	P	Mn
1. Das Roheisen enthielt beim Einsetzen im Cupolofen	2,75	0,29	2,27	2,73
1. „ „ „ Abstiche vom „	2,60	0,15	1,94	1,23
3. Das Spiegeleisen „ „ Einsetzen im „	4,16	0,23	0,23	8,42
3. „ „ „ Abstiche vom „	4,34	0,23	0,35	5,48
6. Das Ferromangan enthielt	6,19	0,04	0,14	50,90
7. Das Schlufsproduct „	0,105	0,009	0,076	0,61

	SiO_2	P_2O_5	CaO	MnO	FeO	Fe_2O_3	
8. Die Schlacke enthielt . . .	42,04	1,32	25,77	18,99	5,58	—	
9. „ „ . . .	43,63	0,07	18,60	23,32	3,74	—	
10. „ „ . . .	4,86	20,58	46,31	5,64	12,56	6,97	*(P.)*

Bei den Rheinischen Stahlwerken sind zwei Converter für den basischen Betrieb vorhanden, welche zur Zeit des Besuchs im Cupolofen eingeschmolzenes Roheisen verbliesen; das Gleiche war auch der Fall bezüglich der aufserdem noch vorhandenen beiden Converter mit saurem Futter. Eine saure und eine basische Charge gingen zu gleicher Zeit vor sich. Bei beiden Processen war die Chargendauer ungefähr gleich lang, ca. 25 Minuten, doch wurde das Thomasmetall weicher geblasen, mit 0,11 bis 0,16 C, als das Bessemermetall, mit 0,25 bis 0,3 C.

Bei den Thomaschargen wurde der Converter anfänglich nur halb aufgerichtet, vermuthlich um das Auskochen zu verhindern; dabei war die Flamme ziemlich blau. Nach etwa acht Minuten wurde der Converter völlig aufgerichtet und die Flamme heller, jedoch im Vergleich mit der weifsen Flamme der sauren Chargen »gelb«. Auf diese Weise blast man neun Minuten; die Flamme nahm schnell ab, der Converter wurde zur Hälfte umgelegt. Nach weiteren zwei Minuten begann starker rother Rauch sich zu entwickeln, unter dessen steter Fortentwicklung weitere vier Minuten geblasen und nach im ganzen dreiundzwanzig Minuten Blasen der Converter ganz umgelegt wurde.

Eine Probe, in eine kleine Coquille genommen, mit kräftigen Schlägen und einem kleinen Dampfhammer ausgeplattet und gebrochen, diente zur Beurtheilung des Standes der Entphosphorung. Obwohl der Bruch fast rein, wurde doch der Converter nochmals auf die Dauer einiger Secunden aufgerichtet und dann das Ferromangan zugesetzt. Nachdem das Bad noch eine Weile im Converter behufs gleichmäfsiger Mischung gestanden, wurde es in die Pfanne ausgegossen; die in grofser Menge vorhandene Schlacke liefs man ablaufen.

Digitized by Google

Bei einer andern Charge wurde, da die erste Probe nicht genügende Entphosphorung nachwies, nach nochmaligem kurzen Blasen eine zweite genommen.

Das Thomasröheisen soll daselbst 1,5 P und 0,3 bis 0,5 Si, das Product 0,03 bis 0,07 P halten.

Beim Giefsen selbst wurde abermals eine Probe in eine kleine vierkantige Coquille genommen und zu $^5/_8$" □ ausgeschmiedet; ein Stück davon gehärtet, eingeschroten und zur Beurtheilung des Bruches gebrochen. Ein anderes Stück wurde ungehärtet zusammengebogen, eingeschroten und zum gleichen Zwecke gebrochen. C-Probe wird bei jeder Charge angestellt und eine Durchschnittsprobe in Feilspänen später vollständig analysirt, meist zur Ermittelung des Phosphorgehaltes, der im allgemeinen nicht besonders stark, immerhin aber doch von Zeit zu Zeit variiren soll. —

Das Thomasmetall erschien beim Gusse viel wärmer als das saure, es war aber auch viel weicher. Es war übrigens hier wie in den übrigen besuchten westfälischen Thomaswerken viel wärmer als in Witkowitz und Pfannenschalen entstanden nicht, andererseits aber mag dasselbe nicht ganz so rein sein wie dort.

Boden und Futter der Thomasconverter sollen 7 bis 12 bezw. gegen 80 Chargen aushalten. Die Futter werden aus ungebrannten Ziegeln aufgemauert, die aus stark gebrannter Magnesia und durch Kochen von Wasser und Ammoniak befreitem Theer gefertigt sind.

Thomasmetall wird für Zwecke vorgezogen, die gröfsere Weichheit erfordern, wie Draht, Blech, Schwellen, aber es wird auch zu Schienen verwalzt, obschon verschiedene Bahnen Thomasschienen noch verwerfen. Zu Achsen und Radreifen ist dasselbe wegen der Schwierigkeit, es dicht genug herzustellen, nicht verwendbar.

In Neu-Oberhausen sind aufser zwei Bessemer- und zwei Ersatzconvertern noch zwei basische Converter vorhanden. Das Thomasmetall wird daselbst steigend gegossen.

Der Gang der Chargen war recht warm; auch das Roheisen schien beim Einlaufen in den Converter recht warm zu sein. Dasselbe soll 2,5 P, 0,5 bis 0,7 Si und 1,5 Mn enthalten. Man konnte in Neu-Oberhausen auch mit einem Roheisen mit 3,0 P arbeiten, mufste alsdann aber so vielen Kalk zusetzen, dafs die Schlackenmenge sich unleidlich vergröfserte. Von eingesetzten 7,5 t Roheisen erhielt man 6,5 t Metall und 1,6 t Schlacken.

Die Böden sollten 14 bis 17, die Futter 50 bis 60 Chargen aushalten.

Der Gang der Chargen darf nicht zu kalt sein, soll nicht zu viel Schrott fallen. Natürlich ist das Entstehen von Schrott beim steigenden Gufs schon durch die Kanäle bedingt, aber diese sind sehr klein und das Giefsen geht schneller von statten als beim directen Giefsen in die Coquillen von oben. Beim Gufs stand das Metall ruhig, im allgemeinen aber steigt es doch recht sehr, besonders wenn Eisen mit weniger als 0,1 C geblasen wird. Die Mehrzahl der Ingots, die Referent sah, hatte dann mehr oder minder hohle Köpfe; auch völlig leere Wandschalen sollen sogar bei 11- bis 12zölligen Güssen vorkommen.

Man mauert hier die Converter aus mit Ziegeln aus gebranntem Dolomit und Theer, die in ihren Formen im Brennofen gebrannt werden, weil sie sonst auseinanderfallen. Infolgedessen entstehen häufige Reparaturen der Formen. Die Böden werden mittelst Eisenstangen aus der gleichen Masse, aus der die Ziegel gefertigt, gestampft und vor dem Gebrauche getrocknet.

Ein Stück besten Thomasmetalls ergab bei der Analyse in Schweden C 0,06, Si 0,02, Mn 0,30, P 0,09 und S 0,04; dasselbe hielt die schwedische Probe auf Rothbruch völlig aus. Solches Eisen soll hauptsächlich zu Draht verwendet werden, und wenn dasselbe von äufserster Weichheit gewünscht wird, setzt man Ferromangan so reich als erhältlich, gegenwärtig mit 75 bis 80 % Mn, pro Charge etwa 30 kg zu. Vor dem Zusatze des Ferromangans wird die Schlacke abgezogen zur Vermeidung von Ausreducirung von Phosphor aus derselben, die sonst leicht erfolgt; schon vor dem Ferromangan-Zusatze wird, während das Bad noch dem Blasen im Converter stille steht, etwas Phosphor ausreducirt. Im übrigen behauptete man, dafs der Procefs noch nicht vollkommen sei, dafs vielmehr noch täglich neue Fortschritte darin gemacht würden.

In Hörde standen drei basische Converter im Betriebe. Die Schlacke wurde vor dem Zusatze des Spiegeleisens abgezogen, welches in geschmolzenem Zustande gegeben wird; dagegen wird das Ferromangan kalt zugesetzt, aber wenig gebraucht, wenn nicht besonders weiches Product verlangt wird.

Das Nachblasen währt in der Regel ein Viertel der Dauer des vorhergegangenen Blasens, die ganze Blasedauer aber beträgt etwa 20 Minuten.

Man verwendet in Hörde das Thomasmetall zu allen möglichen Zwecken, zu Schwellen, Draht, Schienen, aber auch zu Achsen.

Von den vier Convertern der Dortmunder Union dienen drei dem basischen Processe; auch der vierte findet öfters dabei Verwendung, wird jedoch zuweilen auch zum sauren Processe benutzt. Die Thomasschlacken wogen schwerer als 10 t, ergaben jedoch nur 8,5 t Metall. Das Roheisen sollte 2,5 P und 1,5 bis 1,75 Mn halten. Der vor dem Roheisen in den Converter gegebene Kalk war gebrannt. Die Böden sollten 20, die Futter 200 (?) Chargen aushalten.

Die basischen Ziegel zum Futter wie zu den Böden wurden aus gebranntem Dolomit geschlagen und in ihren Formen stark gebrannt, wodurch

Digitized by Google

sie so fest werden, dafs sie, ohne zu brechen, Hammerschläge aushalten.

Vor dem Spiegeleisenzusatze wurde keine Schlacke abgezogen, man liefs dieselbe vielmehr nach dem Zusatze von Spiegeleisen und Ferromangan beim Ausgiefsen des Bades in die Pfanne über deren Rand ablaufen.

Das Blasen dauerte im Thomaswerke der Dortmunder Union ungefähr 15 Minuten, das Nachblasen bis 5 Minuten. Zu Draht mit weniger als 0,2 C wurde die Eggertzsche Kohleprobe gemacht. *(D)*

In Neunkirchen ist ein ganz neues Thomaswerk angelegt, in dem aber nur in der Tagschicht etwa 16 Chargen zu 8,5 t in zwei Convertern geblasen werden. Das verwandte Roheisen wird im Cupolofen eingeschmolzen, jedoch war man auf Einrichtungen bedacht, mittelst deren es künftig direct vom Hochofen genommen werden könnte. Dasselbe sollte enthalten 2,5 bis 3 P, 0,03 bis 0,04 S und 2,0 Mn; der Phosphorgehalt im weichen Eisen wurde mit 0,04 bis 0,05, im Schienenstahle mit 0,08 und im Federstahle mit nicht über 0,1 angegeben.

Bekanntlich wird bei der Aufkohlung Phosphor aus der Schlacke ausreducirt, es wird deshalb bei der Production härteren Stahls die Schlacke von derselben sorgsamst abgezogen, wenn der vorher angegebene Grad von Phosphorfreiheit erreicht werden sollte.

Ein grofser Theil der Neunkirchener Thomasproduction ist zu Schienen bestimmt und werden zu diesem Zwecke die Ingots wie gewöhnlich von oben gegossen; aber auch ein nicht unbedeutender Theil derselben wird zu Draht, Handelseisen u. s. w. weiterverarbeitet und dazu werden kleine Ingots, von 100 mm □, von unten gegossen, die im Walzwerke direct fertig ausgestreckt werden. Dies hat die einzige Eigenthümlichkeit in der Anordnung dieses Werkes veranlafst: weil dieser Gufs eine lange Zeit in Anspruch nimmt, mufste man die Giefsgrube erweitern, was in der Weise geschah, dafs neben der gewöhnlichen kreisförmigen Grube noch eine gerade angelegt wurde, über die die Pfanne auf einem Wagen geführt wird. *(W.)*

Ueber die einen Ofen in Königshütte und drei Oefen auf Borsigwerk in Oberschlesien beschäftigende Martinmetallproduction erhielt der Berichterstatter nur wenige Auskunft; die Oefen fafsten Chargen von 6 bis 8 t und hatten auf letzterem Werke sehr geneigte Gewölbe. In Königshütte setzte man, um den grofsen Si-Gehalt des Bades zu oxydiren, gegen den Schlufs des Processes etwa 1 % Erz zu. *(W.)*

In Borsigwerk dauern die Chargen 8 bis 10 Stunden. Die Verbrennungsluft wird daselbst quer über den ganzen Ofen oberhalb der Gase eingeführt, letztere treten durch zwei Kanäle an den Seiten der Oefen ein. Zur Verwendung kommt weifses, strahliges Roheisen mit nur ungefähr 0,25 Si, aber mit bedeutendem Mangangehalt, doch soll sich im Producte nicht mehr als 0,06 bis 0,08 (?) Mn finden. Zu Radreifen für Eisenbahnwagen und Tender wird Metall mit 0,28 bis 0,35, zu solchen für Locomotiven mit 0,45 bis 0,60 C verwendet. *(D.)*

Behufs Zugutemachung ihres Abfalls haben in Rheinland-Westfalen fast alle Thomaswerke eine gröfsere oder kleinere Anzahl von Martinöfen angelegt. Die Rheinischen Stahlwerke hatten zur Zeit des Besuchs 2, Gutehoffnungshütte 1, Dortmunder Union 2 und Hörde 6 Martinöfen. Der Bochumer Verein wie auch Krupp sollen gröfsere Martinanlagen besitzen, die Referent aber nicht besichtigen durfte.

Der Procefs hat in den besuchten Werken sein Gepräge dadurch erhalten, dafs er den Schrott des Werkes verbrauchen soll. Es werden dabei nur etwa 10 % Roheisen verarbeitet und der Procefs wird so rasch getrieben, dafs bis zu 5 Chargen à 7 bis 9 t in 24 Stunden fertig werden. Unter solchen Verhältnissen kommt natürlich ein Erzzusatz nicht in Frage, aber sowohl Ferromangan als auch Ferrosilicium wird am Schlusse des Processes zugegeben.

In den Oefen kommen Gas und Luft durch geneigte Kanäle zum Herd und werden da vereinigt; dagegen sah Referent nirgends die bei einem schwedischen Werke versuchte Einrichtung, nachdem Gas und Luft beim Austritt aus den verticalen Regeneratoren sich getroffen haben und die Verbrennung eingetreten ist, die Flamme durch eine scharfe Neigung des Gewölbes gegen das Bad zu pressen, was natürlich zum schnellen Abschmelzen des Gewölbes beitragen mufs.

Ueber dem Herde selbst ist das Gewölbe entweder niedergedrückt oder wieder etwas erhöht; von beiden Arten soll die letztere vorgezogen werden, weil die Schnelligkeit der Gase im Ofen bei dieser Anordnung geringer und die Verbrennung im Ofen selbst vollständiger beendet wird. *(W.)*

Alle Oefen, welche Peterssen in Deutschland zu besichtigen Gelegenheit hatte, waren sauer zugestellt und für Chargen von 15 bis 1,5 t bestimmt. Die Herdsohle ruht bei denselben immer auf starken Gufseisenplatten, die der Abkühlung halber frei auf gemauerten Pfeilern liegen. Nur allein der eine Ofen der Wittener Waffenfabrik hat wassergekühlte Feuerbrücken, wobei jedoch in der Nähe der Wasserrohre eine grofse Abkühlung des Bades stattfindet. Auf die erwähnten Gufsplatten wird immer eine Schicht von Dinasziegeln gelegt, auf der erst der eigentliche Boden eingesintert wird; den Sand dazu bezog man von Siburg (?) am Rhein, woher auch die belgischen Werke ihren Bedarf daran entnehmen. Zu diesem Sand wird eine höchst unbedeutende Menge feuerfesten Thones gemischt, so dafs die Masse nur schwer sintert. Ein Auf-

Digitized by Google

stampfen des Bodens sah Referent nirgends, überall war das Einsintern mit etwa 20 mm starken Schichten in Uebung.

Für die Ofengewölbe wurden Dinas, Marke Silica Fire Brick, zuweilen auch Marke Allennol als die besten bezeichnet. Die Deutschen sehen Ziegel einheimischer Erzeugung nicht als feuerfest genug an für diesen Zweck, nur beim Bochumer Vereine behauptete man, dafs es daselbst geglückt sei, für Martingewölbe taugliche Ziegel herzustellen, doch hatte Referent nicht Gelegenheit, bei diesem Werke etwas davon zu sehen, da ihm bei seinen beiden Besuchen der Eintritt verweigert wurde. Nach ihm gewordenen Mittheilungen sollte man beschlossen haben, Ausländern das Werk nicht zu zeigen, am allerwenigsten aber den Martinbetrieb desselben. Die Gewölbe aus eigenen Ziegeln sollten 300 Chargen aushalten, während die der übrigen Werke in Deutschland, in Belgien und Frankreich nur 160 bis höchstens 210 Chargen überdauern.

Man hält in Bochum sehr darauf, dafs, wenn das Einschmelzen beendet, mit weniger stark oxydirender Flamme gearbeitet werde, und dafs die Arbeitsthüren nicht zu lange geöffnet blieben und dadurch etwa Stichflamme entstände. Die Achtsamkeit der dortigen Arbeiter wird wahrscheinlich wesentlich durch die Ertheilung von Prämien für die längere Haltbarkeit der Gewölbe geschärft.

Die Dillinger Werke und die Wittener Waffenfabrik geben jetzt den Generatoren Gebläsewind und dauert das Einschmelzen nach dieser Aenderung anstatt früher zehn, jetzt nur noch sechs Stunden. Die Luftregeneratoren werden bei den westfälischen Werken um 15 % gröfser genommen als die Gasgeneratoren.

Einleitungskanäle an jedem Ende des Ofens waren entweder je zwei für Luft und Gas oder auch drei für die Luft und zwei für das Gas, im allgemeinen aber hatte man um die Hälfte gröfseren Luft- als Gaszutritt. Die Eintrittsöffnungen lagen in derselben Ebene, nur bei der Wittener Waffenfabrik wurde die Luft über der Gaseinströmung eingeleitet.

Nachdem Hr. Würtenberger seine Stellung beim Phönix verlassen, wird dessen Methode, Luft in das Metallbad einzublasen, seltener benutzt, nur wenn, um sehr niedrige Kohlegehalte zu erreichen, der Procefs beschleunigt werden mufs. Wenn das Bad hinreichend warm, wird dagegen behufs Beschleunigung des Frischens fast bei allen Werken ein Erzzusatz, gewöhnlich von Eisenoxyderzen von Somorostro, gemacht.

Zur Erzeugung von Eisenbahnradreifen setzte man beim Phönix 500 kg englisches Hämatit- und 1000 kg Bessemerroheisen, 2000 kg gewöhnlichen Abfall, 4000 kg Schienenenden, 1500 kg feine Blechabschnitte, 1000 kg Gufsabfall und 500 kg Spiegeleisen; in Oberhausen dagegen 1000 kg Roheisen und 8500 kg Schrott. Diese Radreifen mufsten bei der Probe 3 bis 5 Schläge aus 5 m Höhe eines Gewichtes von 6000 kg aushalten. *(P)*

Ueber den Martinbetrieb des Phönix referirte der schwedische Ingenieur O. T. Tellander in einem früheren Hefte der Jernk. annaler: In den 4 Martinöfen werden pro Ofen und 24 Stunden nur 2 Chargen von 9 bis 10 t gemacht, trotzdem aber beträgt nach Angabe von dort der Steinkohlenaufgang nur 39 kg pro 100 kg Ingots. Vorwärmöfen sind nicht vorhanden. Das Product ist zu Draht bestimmt und hat einen Kohlegehalt von 0,12 % und eine absolute Festigkeit von 41 kg per Quadratmillimeter. Die Beschickung besteht aus: 1700 kg Roheisen, 1200 kg Blechabschnitte und 6600 kg Stahlschrott, im ganzen 9500 kg. Alle diese Materialien werden auf einmal eingetragen mit theilweiser Ausnahme des feineren Blechschrotts, der in kaltem Zustande gegen Schlufs des Einschmelzens nachgeworfen wird. Wenn das Bad weich genug, werden 30 kg siebzigprocentiges Ferromangan zugesetzt.

Zur Beschleunigung der Entkohlung benutzt man einen Apparat zum Einblasen von Luft in das Bad. Dieser besteht aus drei mit feuerfestem Thon umkleideten schmiedeisernen Rohren, die an einem mit einer entsprechenden Anzahl von Kanälen versehenen Gufseisenstück befestigt sind. Am andern Ende sind die Rohre im rechten Winkel gebogen, und dieser Theil, der zur Einführung in das Bad bestimmt ist, wird durch besonders geformte, durchlöcherte Cylinder geschützt.

Ist die vor dem Ferromanganzusatze genommene Schmiedeprobe zu hart, so wird das Gufseisenstück an einem Schlauch befestigt und während 15 bis 20 Minuten Luft eingepreíst.

Man gab an, dafs dadurch sowohl ein gröfserer Roheisenzusatz zur Beschickung ermöglicht, die Chargendauer aber auch gleichzeitig um 1 bis 2 Stunden verkürzt werde. Inwieweit die letztere Behauptung thatsächlich begründet ist, wagt Referent nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden, anscheinend aber wird es nicht durch den Umstand bestärkt, dafs nur 2 Chargen in 24 Stunden gemacht werden. Die Einrichtung arbeitete indessen zur Zeit seines Besuchs untadelhaft und die lange Chargendauer kann vielleicht mit dem ziemlich geringen Gaszutritt erklärt werden und damit, dafs sehr weiches Metall producirt wurde. Die Einfachheit und Billigkeit des Apparates empfiehlt Versuche damit recht sehr, doch möchte er wohl gröfseren Nutzen gewähren, wenn er in Anwendung gebracht wird, so lange der Kohlegehalt des Bades noch grofs ist und nicht erst am Schlusse des Einschmelzens. *(T)*

Ueber das Martinwerk des Phönix berichtet Hr. Danielsson:

Digitized by Google

Phönix in Ruhrort hatte 4 Martinöfen mit je 3 Einsetzthüren und mit gegen die Mitte des Herdes geneigten Gewölben. Die Länge des Herdes war 4,390 m, die innere Länge desselben 3,240 m, die Breite desselben 2,060 m, die Länge der Regeneratoren 2,340 m, deren Höhe 1,990 m, die Breite der Luftregeneratoren 1,650 m, die Breite der Gasregeneratoren 1,250 m.

Die Oefen hatten für Luft und Gas fünf Eintrittsöffnungen nebeneinander, von denen eine in der Mitte für die Luft 300 mm, zu beiden Seiten derselben die für das Gas je 260 mm, und die beiden anderen für die Luft je 210 mm breit waren.

In 24 Stunden wurden pro Ofen 2 Chargen von 8 bis 10 t abgeführt. Bei einem Schmelzen, dem Referent theilweise zu folgen Gelegenheit hatte, wurde Eisen zu Dampfkesselblechen gemacht, und dies verlief wie gewöhnlich, wenn ein weiches Product erzielt werden soll, langsam gegen das Ende, da das vorhandene Gebläse dabei leider nicht zur Anwendung kam, obschon, wie man ihm sagte, dies sonst bei Darstellung eines weichen Products geschieht.

Es wurde eine Probe in eine runde, platte Coquille genommen, unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet, gehärtet und gebogen, wobei man beobachtete, wie weit sie sich biegen liefs und wie der Bruch aussah. Am Schlusse des Processes wurde ein längerer, vierkantiger Probeingot genommen, ausgeschmiedet, gehärtet und gebogen.

Ferromangan wurde in der Thür vorgewärmt und zugesetzt, alle übrigen Materialien aber werden kalt und in grofsen Posten auf einmal mitten in den Ofen eingetragen mit Ausnahme gegen den Schluss der Charge, wo etwa 400 kg zusammengebundene Blechabschnitte nachgesetzt werden.

Das Metall wurde zu Blechen in grofse Coquillen gegossen und schien ruhig zu stehen, stieg aber doch nachträglich so, dafs es in ein paar Coquillen den Sandverschlufs mit seiner Verkeilung durchbrach. *(D)*

Bei den Dillinger Werken bestanden die Chargen aus 20 % Roheisen und 80 % Schrott aufser dem Zusatze von Somorostroerzen. Mit dieser Gattirung sollten Compound-Panzerplatten für die chinesische Regierung producirt werden und sollte der Stahl 0,58 bis 0,78 C, jedoch nicht über 1 Mn und nicht mehr als 0,10 P halten. Derselbe wurde 130 mm stark auf eine vorher auf 500° erhitzte Puddeleisenplatte von 3 × 1,5 × 0,3 ausgegossen; diese Fabrication war natürlich sehr schwierig und man schien besonders eifrig bemüht zu sein, den Stahl vor dem Aufgiefsen nicht merklich erkalten zu lassen.

In der Wittener Waffenfabrik verarbeitet man zu Kanonenstahl mit 0,3 C und 55 kg absoluter Festigkeit eine Beschickung, bestehend aus 2000 kg Roheisen und 11000 kg schwedischen »Carends«, aufserdem aus eigenem Schrott und einem Erzzusatze von etwa 300 kg.

Bei Asbeck, Osthaus, Eiken & Cie. setzt man zu härteren Gegenständen 15 % Bessemerroheisen, 30 % weichen Schrott, 50 % Stahlschrott, 3 % Spiegeleisen und 2 % siebzigprocentiges Ferromangan.

Bei der Dortmunder Union wurde bei Benutzung von weichem Schrott etwa 20, bei Verwendung von Schienenenden u. s. w. dagegen nur 9 bis 10 % Roheisen gesetzt.

Die Chargen des Annener Gufsstahlwerkes zum Gufs von Eisenbahnwagenrädern und ähnlicher bestanden aus 3 % Roheisen, 3 % Spiegeleisen, 75 % Gufsschrott und 19 % Thomasschrott mit 0,10 C. Sobald das Bad eingeschmolzen, setzte man 40 kg Ferrosilicium und später 50 kg Ferromangan zu.

Bei der Bochumer Stahlindustrie sollten die Chargen durchschnittlich bestehen aus 23,53 Roheisen, 71,73 Schrott und 4,74 Ferromangan.

Der Abbrand beträgt bei den gröfseren Oefen in Rheinland-Westfalen 5, bei den kleineren 7 %. Bewegliche Stopfen werden jetzt immer angewendet, und wo sie, wie gewöhnlich der Fall, aus feuerfestem Thon gefertigt, werden sie bei jeder Charge ausgewechselt. Ein paar Werke benutzen Stopfen aus Graphit, aber, obschon dieselben haltbarer, so halten sie doch nicht lange genug, um sich bezahlt zu machen.

Die meisten Werke haben unter der Pfanne einen kleinen Trichter angebracht, um den Strahl zu regulieren und die Schnelligkeit des Falles zu mindern.

Man ist bei der Wahl passender Coquillen höchst peinlich und hat in der Regel eine grofse Auswahl derselben. Als die passendsten Mafse wurden bei einem Werke aufgegeben: 80 × 130 mm für dünne Bleche, 130 × 130 mm für Feineisen, 180 × 180 mm für Gruben- und Strafsenbahnschienen, 235 × 235 mm für Bahnschienen und Façoneisen, 260 × 230 mm für Schwellen und 340 mm achteckig für Bahnradreifen. Coquillen bis zu 180 mm weit werden 800 mm, die gröfseren 1100 bis 1200 mm lang genommen.

Man giefst fast allgemein von oben. In Kaiserslautern waren die für steigenden Gufs bestimmten kleineren Coquillen oben bis auf 2 kleine Löcher für den Gasaustritt geschlossen; diese Löcher hatten oben 10, unten 15 mm Durchmesser. Man war sehr zufrieden mit diesen Coquillen.

Anstatt wie in Schweden Gufseiseneinlagen anzuwenden, füllen die meisten Werke die Coquillen über dem Metalle mit Sand und legen auf diesen eine Platte, die mit einem durch über die Coquille hervorstehende Augen geschlagenen

Digitized by Google

Keil niedergehalten wird. Um sandige Gufsköpfe zu vermeiden, hatte man in Rothe Erde auch unter dem Sande eine gufseiserne Platte.

Wenn das Bad genügend warm gewesen, läfst man das abgestochene Metall vortheilhaft einige Minuten in der Pfanne stehen, damit währenddessen die Gase entweichen.

Um dichte Güsse beim Martinbetriebe zu erzielen, setzt man bisweilen auch Ferrosilicium zu, sei es im Ofen oder in der Pfanne. Zur Vermeidung nachgesunkener Köpfe wurden beim Annener Gufsstahlwerke beim Gießen von Ingots von blofs 80 mm Seite zu Gewehrläufen kleine runde, mit feuerfester Masse gefütterte Trichter auf die Coquillen aufgesetzt, die für die Blöcke den verlorenen Kopf bildeten.

In Annen, Witten und Hagen bestand die Formmasse für Stahlgufswaaren aus einer Mischung von feuerfestem Thon und verbrauchten gemahlenen Tiegeln, die selbst aus $^1/_3$ rohem ff. Thon, $^1/_3$ gebranntem Thon und $^1/_3$ Koks gefertigt waren.

Annen hatte zwei Mischungen, von denen die eine aus $^6/_7$ gemahlenen Tiegeln und $^1/_7$ rohem ff. Thon, die andere aus $^7/_8$ bezw. $^1/_8$ derselben Bestandtheile zusammengesetzt war. Die letztere für feinere Formen wird mit Graphitwasser überstrichen, die andere mit im Wasser aufgeschlämmter Formmasse. Die Formen werden mit 12stündiger Heizung stets stark getrocknet.

Grofses Gewicht wird darauf gelegt, dafs man Saugtrichter da anbringt, wo das Gufsstück die gröfste Querschnittsfläche hat, und dafs man so schnell als möglich nach dem Giefsen die Formmasse wegnimmt, damit das gegossene Stück bei der Abkühlung unbehindert sich zusammenziehen kann. Krupp läfst bei schwereren Gufsstücken den verlorenen Kopf mit einem Mantel umgeben und den Zwischenraum mit flüssiger Schlacke ausfüllen. Auf diese Weise wird er länger warm gehalten, so dafs das Gufsstück früher als der verlorene Kopf erstarrt und dieser seiner Bestimmung voll gerecht werden kann.

Stahlgufswaaren hielten selten mehr als 0,30 bis 0,40 Si, 0,60 bis 0,90 Mn und 0,40 bis 0,60 C.

Die nachfolgende Probenreihe zeigt, dafs ein Stahl, der neben hohem Kohlegehalte mehr als 0,4 Si hat, gute Gufswaaren nicht mehr giebt:

0,26 C	0,26 Si	0,41 Mn	47,80	Zerreifsbelastung pro qmm			27,5	Verlängerung in Procenten			
0,30 „	0,22 „	0,63 „	48,89	„	„	„	24,0	„	„	„	
0,35 „	0,23 „	0,61 „	56,72	„	„	„	21,5	„	„	„	
0,42 „	0,27 „	0,75 „	73,89	„	„	„	13,1	„	„	„	
0,50 „	0,40 „	0,66 „	71,21	„	„	„	5,0	„	„	„	
0,55 „	0,40 „	1,00 „	72,94	„	„	„	9,8	„	„	„	
0,77 „	0,46 „	0,67 „	52,93	„	„	„	1,5	„	„	„	
0,96 „	0,62 „	0,64 „	60,34	„	„	„	1,0	„	„	„	

Die Anordnungen in der neuerbauten Martinhütte der Rheinischen Stahlwerke, die vier Oefen erhalten soll, sind schön. Die Oefen liegen sehr hoch, so dafs sämmtliche Regeneratoren sich über dem Boden befinden und bei Reparaturen leicht zugänglich sind. Das Giefsen erfolgt mittelst eines Laufkrahnes, was man jedoch abzustellen beabsichtigte, da die Pfanne dabei zu sehr schwankte.

Wenn man beim Martinprocesse, wie in diesem Werke, nur 10 % Roheisen mit nicht mehr als etwa 0,08 P anwendet, aufserdem aber nur Thomasmetall, so mufs natürlich eine gute Qualität erzielt werden, denn der Gasgehalt des Thomasmetalls und sonstige Unarten desselben vom Nachblasen müssen durch das Einschmelzen verschwinden. Diesem Resultate wird aber oft entgegengewirkt dadurch, dafs ganz phosphorhaltiger Schienenabfall mit dem besseren gemischt wird; wird nur allein Abfall vom besten, zu Draht bestimmten Thomasmetall gesetzt, so wird ein ganz vorzügliches Product dargestellt.

Die Flufseisenproduction hat in diesem Districte nunmehr eine gröfsere Ausdehnung erlangt, als das Puddeln. *(W)*

Das Walzwerk Neu-Oberhausen hatte einen Martinofen zu 7,5 t im Betriebe, dessen Product meist zu Schiffsplatten angewendet werden soll. Zu diesem Zwecke werden die Blöcke direct ausgewalzt, während die zu Kesselblechen bestimmten erst unter dem Dampfhammer ausgeschmiedet werden. Das Martinmetall wird daselbst auch zu Draht verarbeitet, aber es war doch schwer, dasselbe so weich zu erzeugen wie Thomaseisen, weil es alsdann über die Coquillen steigt.

In Hörde war nur einer der beiden Martinöfen im Betriebe und wurde dessen Product zu Radreifen verwendet.

Beim Gufsstahlwerke Witten war ebenfalls nur einer der beiden Martinöfen im Betriebe. Zur Vermeidung von nachgesaugten Köpfen wendete man daselbst beim Giefsen einen Cylinder von feuerfester Masse mit etwa 5″ innerem Durchmesser an. Nachdem das Metall, welches ganz ruhig stand, oberflächlich erstarrt, wurde dieser Cylinder innerhalb der Coquille darauf gestellt. Zwischen den Cylinder und die Wände der Coquille, die etwa 300 qmm war, wurde Sand gefüllt und man legte auf ersteren, um ihn niederzuhalten, zwei Eisenstücke. Um das Metall am Erstarren innerhalb des Cylinders zu hindern, wurde dasselbe mittelst eines Eisenstabes durchstochen und nach Bedarf auch in den Cylinder

Digitized by Google

Metall nachgegossen. Der Cylinder war etwa fufshoch und der auf diese Weise gebildete Einguls gegen 9″ lang. *(D.)*

Das Stahlwerk Grafenberg hat drei 9-t-Martinöfen, die gewöhnlich mit 300 kg Roheisen und 7500 kg Schrott besetzt werden. Wenn der Schrott zum gröfseren Theile aus Schmiedeisen besteht, werden weitere 200 kg Roheisen zugesetzt. Ist der Schrott sehr rostig, so kommt es auch vor, dafs man, anstatt das Roheisen zu vermehren, gewaschene Steinkohlen oder auch phosphorfreien Koks zusetzt, um dadurch leichter das oxydirte Eisen aus dem Bade zu beseitigen. Vorgewärmt werden die Materialien nicht, man trägt alle kalt ein. Das Bad wird fast vollständig entkohlt, alsdann wird Hämatitroheisen nebst wenigem Spiegeleisen in Posten von höchstens 50 kg zugesetzt, bis man den gewünschten Grad der Kohlung erreicht hat, wonach 50 bis 70 kg, gleich etwa 0,75 % der Charge, Ferromangan mit 75 % Mangan eingeworfen werden.

Besonderes Gewicht wird auf die Schlackenprobe gelegt und man hat eine solche Sicherheit in der Beurtheilung derselben gewonnen, dafs in der Regel eine Schmiedeprobe erst nach dem Ferromanganzusatze, unmittelbar vor dem Gusse genommen wird.

Für Metall, welches ausgeschmiedet werden soll, wie zu Propellerachsen u. s. w., mufs die Schlacke leichtflüssig und hellgrau im Bruche sein. Ein dunklerer Streifen in derselben zeigt ein Zurückgebliebensein von oxydirtem Eisen im Bade an, letzteres kann aber bei gedachtem Zwecke auch schon in einer bräunlichen Haut auf der Oberfläche gefunden werden, die übrigens blauschwarz und glänzend sein mufs. Soll das Metall zu Gufswaaren verwendet werden, so mufs die Schlacke nahezu sandgelb und ohne dunklere Streifen, die ganze Oberfläche aber blau und glänzend sein.

Um blasenfreies Metall zu erzielen, soll der Zusatz von 1,5 % zehnprocentigem Ferrosilicium genügen, man giebt aber aufserdem noch etwas Ferromangan zu. Blasenfreien Stahl zur Erzeugung von Gufswaaren zu machen, betrachtete man als vergleichsweise leicht, die Hauptschwierigkeit für den Giefser soll in der Beschaffung einer gehörig unschmelzbaren Formmasse und in ihrer gehörigen Bearbeitung liegen, sowie im Formen und im Trocknen.

Zu gröberen Gufsstücken verwendet man in Grafenberg eine Formmasse aus 1 rohen, feuerfesten Thon und 7 gemahlenen, verbrauchten Tiegeln. Jedes dieser Materialien wird für sich allein mittelst eines Blake-Brechers zerkleinert und im Desintegrator auf eine Korngröfse wie Grassamen und kleiner gebracht. Für solche Stücke darf der Formsand nicht zu fein sein, weil er sonst für die Gase nicht durchlässig genug ist, diese vielmehr zurückhält und dadurch den Stahl unruhig macht.

Man wendet verlorene Köpfe von grofsen Dimensionen an, so sah Referent ein erst kurz vorher gegossenes Stück im Gewichte von 5 bis 6 t mit 6 solchen von ungefähr 300 mm Höhe und Durchmesser. Die Oberfläche dieses Gufsstückes war allerdings etwas schartig, im übrigen aber war dasselbe gut gerathen. Zu Herzstücken wird die Form an dem Ende, wo der Einguls sitzt, 150 mm länger gemacht und am andern Ende befindet sich eine Gaspfeife.

Zu kleineren Gufsstücken mufs die Formmasse etwas feiner genommen werden, damit die Oberfläche glatter wird; man benutzt die oben genannten Materialien im Verhältnisse von 1 : 8 dazu. Kann man diese Masse nicht haben, so ist die Erzielung einer schönen Oberfläche schwieriger; man benutzt alsdann eine sehr fein pulverisirte Mischung von 30 Chamotte mit 1 backender Steinkohle. Diese macht die Form beim Trocknen etwas porös, ohne der Oberfläche zu schaden.

Der zu Gufswaaren bestimmte Stahl sollte 0,3 bis 0,4, der zum Schmieden bestimmte dagegen nur 0,1 bis 0,2 Kohle enthalten. Nach dem Schmieden soll derselbe 50 bis 55 kg absolute Festigkeit bei einer Verlängerung von 23 % auf 100 mm und eine Contraction von 48 bis 58 % des ursprünglichen Querschnitts haben.

Die Oberbilker Stahlwerke haben einen neugebauten 6-t-Ofen, der beim Besuche des Referenten zum erstenmal angefeuert wurde, ein zweiter war im Bau begriffen. Die Verbrennungsluft wurde oberhalb der Gase in den Ofen geleitet und die Luftregeneratoren sind um $^1/_3$ gröfser als die für die Gase. Der Generatoren, die mit Steinkohlen geheizt werden, sind 4 um einen gemeinsamen Gasansammler angeordnet. Die Giefsgrube liegt winkelrecht gegen den Ofen vom Abstiche aus; auf den Seitenwänden derselben liegen Schienen, auf denen der Pfannenwagen bequem von ein paar Arbeitern verschoben werden kann. Die Anordnung dazu ist sehr einfach und praktisch. Das eine Räderpaar hat am Umfange auf der Aufsenseite eine Menge Zähne, in die 2 etwa 6 Fufs lange und um die Radachse bewegliche Hebel mit Haken eingreifen. Am entgegengesetzten Ende sind diese Hebel durch eine Holzstange miteinander verbunden, die als Handgriff beim Verschieben des Wagens dient.

In Oberbilk werden viele Eisenbahnräder und -achsen gefertigt. Die wie gewöhnlich geschmiedeten Naben und Speichen werden vom Phönix bei Ruhrort bezogen. Die Zusammensetzung derselben aber mit dem Reifen ist ungewöhnlich, da weder Schrauben noch Bolzen dabei angewendet werden. In den beiden Bandagenwalzwerken werden die Radreifen mit einem Flansch

Digitized by Google

an der Innenseite ausgewalzt, am Schlusse der Operation mit Wasser übergossen und in einer hydraulischen Maschine justirt, die aus 3 Kreissectoren besteht, die mit einem dreieckig-keilförmigen Stücke gegen die Innenseite des Ringes gepresst werden. Hierauf werden dieselben in Koksabfall eingebettet behufs langsamer Abkühlung und nachher wird auf der Innenseite in demselben Abstande von dem erwähnten Flansch eine Spur eingedreht gleich der Breite der Speichen. Nach Erwärmung des Reifens wird die Nabe in denselben so eingelegt, dafs die Speichen am Flansche ruhen, worauf in die vorerwähnte Spur ein eingepafster Eisenring gepresst wird.

Bei allen bis dahin besichtigten Werken hatten die Blöcke zu Radreifen eine achteckige oder cylindrische Form und 400 bis 500 mm Höhe. Sie wurden unter dem Dampfhammer zu passender Dicke vorgeschmiedet und bei den meisten wurde das Loch mit einem quer abgeschnittenen etwas conischen Dorn durchgeschlagen, so dafs als Schrott ein Kuchen von etwa 60 mm Dicke entsteht. Bei den Rheinischen Stahlwerken fällt dabei kein Schrott, weil zum Lochen dort ein spitziger Dorn angewendet wird.

(Schlufs folgt.)

Dr. L.

Die Schienenwalze der Edgar Thomson-Werke.

(Mit Zeichnungen auf Blatt XXXIII.)

In dem Berichte »Ueber die Fabrication der Stahlschienen in den Vereinigten Staaten«, Hefte 5 und 6 d. J. dieser Zeitschrift, sind die Hauptmafse der Schienenwalze der Edgar Thomson Werke angegeben. Die auf Blatt XXXIII dargestellte Zeichnung derselben ist der Zeitschrift »The Iron Age« entnommen, nach deren Angabe das Walzwerk von den Herren R. W. Hunt, Troy und R. Jones, Pittsburgh, gemeinschaftlich entworfen und diesen das Patentrecht in Amerika ertheilt worden ist.

Die Schienenwalze besteht aus den drei Triogerüsten *A B C* (Fig. 1), von denen die Vorwalze *A* auf beiden Seiten mit Hebetischen *D* und *E*, Fig. 1 und 2, versehen sind. Die Rollen derselben sind durch Stirnräder untereinander verbunden und trägt je eine derselben ein Frictionsrad *F* (Fig. 1, 2 und 3), durch welche der Antrieb von den Wellen *G* aus abwechselnd erfolgt und zwar vor der Walze, wenn die Tische unten, hinter derselben, wenn dieselben oben stehen. Die Rollen *I* sind fest gelagert und haben besonderen Antrieb, um den Block nach dem Austritt aus der Walze vollends auf die Tische zu führen. Die seitliche Verschiebung des Blockes von den Kalibern *b* nach *c* und *d* nach *g* wird durch die Führungen *K* und *L* während des Sinkens des Tisches *D* ausgeführt, wobei gleichzeitig eine Wendung des Ersteren um 45 ° vorgenommen wird.

Das Mittelgerüst *B* hat fest liegende Walzentische *M* und *N*, deren Rollen mit conischen Getrieben versehen und in schmiedeisernen Rahmen mit Zwischenplatten *O* gelagert sind. Die Uebertragung der Bewegung von *G* vermittelst Frictionsrädern und der Wellen *P* und *Q* hat den Zweck, den Antrieb nach Belieben durch Ausrücken vermittelst eines Handhebels unterbrechen zu können.

Um den Block nach dem Verlassen des letzten Stiches *h* der Vorwalze von dem Tisch *D* nach *M* überzuführen, sind die Gleitschienen *S* mit den auf den Achsen *R* und *T* (Fig. 1 und 3) befestigten Hebeln angebracht, welche durch die Verbindung mit dem Rahmen des Tisches *D* bewegt werden. Hierbei nimmt der Block infolge der Wucht des Falles und des Anstofses an die Führung *V* die aufrechte Stellung an, welche zum Eintritt in das Stauchkaliber *i* erforderlich ist. Von dem Tisch *N* wird der Block vermittelst Hebel gehoben und in das Kaliber *K* eingesteckt, von wo derselbe nach dem Austritte durch die Gleitschienen *X* dem Kaliber *l* zugeführt wird. Nachdem der Block das letzte Kaliber der Mittelwalzen *B* verlassen hat, wird derselbe durch Einrücken des Triebwerkes Y vermittelst des auf den Gleitschienen *W* ruhenden Schlittens *U* auf den zu den Fertigwalzen *C* gehörigen Rollentisch *Z* geschoben, nachdem vorher der Antrieb der Rollen *N* ausgerückt worden war. Der Tisch *Z* ist mit losen Rollen versehen und hat nur 2 durch Riemen angetriebene Rollen, welche je einen Rand tragen, die zum Aufhalten des von *N* kommenden Blockes dienen. Das Heben und Einführen desselben in die Oberwalzen *C* geschieht vermittelst Handhebel, während die Rückführung, sowie der Transport der fertigen Schienen zur Säge durch die mit Antrieb und Umsteuerung versehenen Rollen des Tisches Z_1 geschieht. Durch die Einführung dieser sinnreichen mechanischen Vorrichtungen zum Bewegen des Schienenblockes während des Walzprocesses ist es gelungen, die Anzahl der Walzarbeiter auf 7 zu vermindern, welche bei der hohen Production von 225 bis 300 t auf einer zwölfstündigen Schicht gewifs gering zu nennen ist. Das Auswalzen einer Schiene auf dieser Walzenstrafse erfordert 27 Secunden.

Es ist hiermit unzweifelhaft der höchste Grad

Digitized by Google

der Vollkommenheit einer Triowalzenstrafse in der Einrichtung mechanischer Hebe- und Bewegevorrichtungen erzielt worden, und wenn damit der bis jetzt noch zu Gunsten der Duostrafse mit Umsteuermaschine vorhandene Unterschied in der Arbeiterzahl fast ausgeglichen erscheint, so bleibt nur noch durch eine längere Betriebsdauer die Frage zu beantworten, ob durch die Instandhaltung der zahlreichen Mechanismen nicht oftmalige Betriebsstörungen und Verminderung der Jahresproduction verursacht werden.

R. M. Daelen.

Zur directen Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft unter Anwendung der Glockenumsteuerung.

Von Prof. **J. v. Ehrenwerth** in Leoben.

Als ich im Vorjahre (Juliheft) in dieser Zeitschrift meinen Artikel »Directe Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft« veröffentlichte, sprach ich (siehe Seite 343) mein Bedauern aus, dafs es mir nicht gelungen sei, von dem mir unter dem 27. September 1878 verliehenen Patent auch nur eine Ausführung zu erzielen. Ich hatte hierbei ganz vergessen, dafs ich einige Jahre früher (ich glaube 1880) Hrn. Director A. Kurzwernhart der Teplitzer Bessemerhütte und Schienenwalzwerkes, um nur einmal eine Durchführung zu erreichen, die Bewilligung gab, meine Umsteuerung der heifsen Gase und Luft mittelst einer mit feuerfestem Material ausgefütterten Glocke auf dem unter seiner Leitung stehenden Werke unentgeltlich nach Belieben auszuführen, und war es mir nicht bekannt geworden, dafs diese Ausführung wirklich erfolgte.

Anfangs Juni d. J. erhielt ich nun von Hrn. Director Kurzwernhart das nachfolgende Schreiben (vom 2. Juni 1886):

„Geehrter Freund!

Sie haben vor etwa 3/4 Jahren in »Stahl und Eisen« Ihr Bedauern ausgesprochen, dafs, obwohl Sie der Ansicht sind, dafs ein Ofen, bei welchem nicht wie bei Siemensöfen auch das Gas, sondern nur die Luft erhitzt wird, ganz gute Resultate geben müsse, dennoch nirgends ein solcher Ofen ausgeführt worden ist.

Wie Sie wissen, habe auch ich dieser Ansicht stets gehuldigt und seiner Zeit einen solchen Ofen skizzirt.

Nachdem die Anwendung einer feuerfesten Glocke zu diesem Behufe von Ihnen ausgegangen ist, so glaube ich Ihnen die Genugthuung schuldig zu sein, dafs bei uns ein grofser Gasschweifsofen mit alleiniger Erhitzung der Luft unter Anwendung einer feuerfesten Steuerglocke existirt. Derselbe war damals, als Sie den Artikel in »Stahl und Eisen« schrieben, fast fertig und ist seither in Betrieb. Ich erziele in diesem Ofen mit hiesiger (nordböhmischer) Braunkohle (etwa 50 % C. *D. V.*) ausgezeichnete Schweifshitzen und in so kurzer Zeit, dafs meines Erachtens ein Siemensofen kaum bemerkenswerth mehr leisten könnte, als dieser Ofen leistet.

Schon einige Jahre zuvor hatte ich das gleiche Princip bei meinen zwei Gasteföfen* (einer Art heizbarer soaking pits) gleichfalls mit gutem Erfolge zur Anwendung gebracht. Zur Zeit als das Schienengeschäft noch stark ging, wurden einmal aus diesen zwei Tieföfen binnen 24 Stunden über 240 000 kg Schienen gemacht.

Für gewöhnlich war der Kohlenverbrauch bei regelmäfsiger Schienenerzeugung 5 kg pro 100 kg Fertigwaare, was freilich dem Umstande zugeschrieben werden mufs, dafs die Oefen als soaking pits construirt sind und benutzt werden, so dafs also schon die Ingotwärme zur Geltung kommt.

In der Voraussetzung, dafs diese Mittheilungen für Sie Interesse haben, zeichne ich u. s. w.

A. Kurzwernhart.

P. S. Die Gasteföfen zeigten nach 2 1/2jähriger Campagne in den Regeneratorkammern keine Spur Flugstaub. Ich habe daher vorige Woche auch die Regeneratorkammern des Schweifsofens untersuchen lassen und gefunden, dafs selbe gleichfalls gar keinen Flugstaub zeigten.

Die Regeneratoren solcher Oefen brauchen also nie ausgeschlichtet und nie geputzt zu werden, was keine Kleinigkeit ist. Ob ein gleiches Resultat auch beim Schmelzprocefs erreicht würde, weifs ich nicht genau. Hierbei dürfte doch wenigstens etwas Fe_2O_3 vom verbrennenden Eisen mit in die Kammern gerissen werden. Obiger."

Als ich auf dieses Schreiben hin Hrn. Kurzwernhart mittheilte, dafs ich mich nicht mehr daran erinnerte, von ihm eine Skizze eines ähnlichen Ofens erhalten zu haben, erwiderte derselbe diesbezüglich (am 9. Juni 1886):

„Was die Construction der Regenerativfeuerung mit Lufterhitzung betrifft, so wiederhole ich nochmals, dafs ich, bevor ich von Pütschs und Ihrem System etwas gehört hatte, einen solchen Ofen skizzirt hatte. Da ich aber später in einer Zeit-

* Zuerst von Hrn. Director A. Kurzwernhart in Teplitz construirt und ausgeführt.

Digitized by Google

schrift die Construction eines solchen Ofens fand, — es dürfte Pütsch gewesen sein, weil der Ofen einen Schieber zum Umsteuern hatte, wie auch ich ihn gezeichnet hatte — so wandte ich mich, wie Sie sich vielleicht erinnern können, ein oder zwei Jahre später an Sie, ob Sie nicht wüfsten, in welcher Zeitschrift dieser Ofen beschrieben wurde, und ob Ihnen bekannt sei, dafs die Construction irgendwo angewendet sei. Ich selbst konnte die Zeitschrift nicht mehr finden. Anders hätte ich, ohne zu constatiren, dafs der Ofen schon irgendwo ausgeführt ist, nie gewagt, einen solchen als Schweifsofen oder Schmelzofen aufzustellen, und würde es heute nicht thun, weil, meiner Ansicht nach, bei Anwendung eines Schiebers bei einem Schweifs- oder Schmelzofen die gröfsten Anstände entstehen müfsten. (Das Gleiche wäre bei einem Hahn der Fall, der aber bei einem Siemensofen ganz gut anwendbar ist.)

Da antworteten Sie mir, Sie wüfsten von einem solchen Ofen nichts, sandten mir aber die Construction eines Stahlschmelzofens nach Ihrem Regenerativsystem, in welchem ich genau das Princip des von mir entworfenen Ofens, jedoch zu meiner Freude unter Anwendung einer feuerfest ausgemauerten Glocke erkannte. Sie hatten damals die Feuerung schon patentirt. Ob ich meine flüchtige Construction schon früher hingeworfen hatte, als Sie die Patentirung vornahmen, ist nicht nöthig zu constatiren, denn es ist ja Factum, dafs ich die Construction weder patentirt noch ausgeführt habe. Mir fehlte ja das letzte und meiner Ansicht nach sehr wichtige Glied in der Kette, nämlich die feuerfest ausgemauerte Glocke.

Da ich durch Anwendung einer solchen Glocke erst das Problem als ganz vollständig gelöst betrachte, so stehe ich nicht an, das Princip dieser Feuerung als das Ihrige anzuerkennen. Das Patent hätte ich Ihnen auch ohne eine solche Anerkennung nie streitig machen können.

Nicht unerwähnt kann ich bei dieser Gelegenheit lassen, dafs Sie mir damals das Recht zugestanden, am eigenen Werke Anlagen nach diesem Princip ohne Zahlung einer Patenttaxe zu machen.“

Wenn ich den vollen Wortlaut dieser Briefe veröffentliche, von denen der erste ohne jede Veranlassung von meiner Seite mir zukam, so geschieht es, weil ich denke, dafs meinen Fachgenossen ein wortgetreues Urtheil von so wohlbekannter, ausgezeichneter praktischer Seite nur willkommen sein kann, und dieses zur Förderung und Verbreitung der guten Sache mehr beitragen wird, als jede eventuelle neuerliche Erörterung, indem jenes Urtheil ja bereits auf der Thatsache praktischer Erprobung basirt.

Auch veranlafste mich hierzu der Umstand, dafs ich, angesichts der Thatsache, dafs meine Umsteuerung auch auf anderen Werken eingeführt wurde, ohne dafs mir auch nur ein Wort davon mitgetheilt worden ist, gezwungen bin, meine Prioritätsansprüche auf die Umsteuerung im vollen Umfange zu wahren.

Dagegen sehe ich mich auch wieder veranlafst, selbst auszusprechen, dafs in bezug des Feuerungssystems »Directe Gasfeuerung mit in Regeneratoren erhitzter Luft und einseitigem Strom« das deutsche Patent A. Pütsch älter (erstes Patent 1877) ist, als mein österreichisches (verliehen mit 27. September 1878) [in Oesterreich nahm Pütsch kein diesbezügliches Patent], und dafs ich somit nur die Priorität für die Glockenumsteuerung der heifsen Gase für mich in Anspruch nehme.

Ich habe diese Umsteuerung neuerer Zeit auch für andere Einrichtungen mit vollem Erfolg zur Anwendung gebracht und alle Vortheile bestätigt gefunden, die ich in meinem seinerzeitigen Artikel ihr zuschrieb, während ich andererseits die Construction des Umsteuerapparates nicht unwesentlich verbesserte.

Gegenüber der Umsteuerung A. Pütschs mit Schiebern hat die mit Glocke die unverkennbaren Vortheile der Einfachheit, der vollen Zuverlässigkeit und leichten Zugänglichkeit und des Zurückhaltens von Staub, Asche und Schlacke in den Kanälen zur Glocke, so dafs sie für Gaspuddelöfen, Schmelzöfen u. s. w. ganz besonders empfohlen werden mufs.

Offen gestanden hätte ich kaum gewagt, diesem System bei Verwendung junger Kohlen mit verhältnifsmäfsig kühlen Gasen für die Erzeugung sehr hoher Temperaturen vor dem Siemenssystem den Vorzug einzuräumen.

Die Erfahrung, die oben bemerkten Vortheile, sowie für manche Processe der des einseitigen Gasstromes rechtfertigen indefs auch für solche Fälle vollkommen seine Empfehlung.

Die gröfste Bedeutung aber hat dieses Feuerungssystem immerhin für gute Kohlen, welche an sich heifse Gase geben — alte Kohlen und ältere Braunkohlen — also für die Hütten Deutschlands, Belgiens, Englands, Frankreichs, Nordösterreichs und die Distrikte der älteren Braunkohle der Alpenländer, sowie für Gase von so hoher Qualität, dafs die Regenerativerhitzung der Gase überflüssig wird, oder bei denen ihres geringen specifischen Gewichtes halber die Nothwendigkeit sehr dichter Leitungen eine Regenerativerhitzung mindestens unzweckmäfsig erscheinen läfst.

In diesen letzteren Beziehungen empfiehlt sich das besprochene Feuerungssystem insbesondere auch für Wassergas als Brennstoff.

Leoben, 1. August 1886.

Digitized by Google

Die Fortschritte des Eisenhüttenwesens in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

In dem officiellen Bericht der Vereinigten Staaten über den Bergwerksbetrieb für das Jahr 1885* ist in der seit einer Reihe von Jahren üblichen Weise der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens und Stahls ein besonderes Kapitel aus der unermüdlichen Feder von James M. Swank, dem Leiter der Vereinigung der amerikanischen Eisen- und Stahlindustriellen, gewidmet. Dasselbe gewinnt ein um so höheres Interesse durch den Umstand, dafs der Zeitraum, über den die mitgetheilten Statistiken sich erstrecken, ein ziemlich weit gegriffener ist und man daher in der Lage ist, die vergleichenden Betrachtungen weit auszudehnen. Der Verfasser geht nämlich bis zum Jahre 1865 zurück, und zwar hat er jenen Zeitpunkt gewählt, weil damals der Bessemerprocefs in den Vereinigten Staaten (im Herbst 1864 in Wyandotte, Michigan und im Frühjahr 1865 in Troy, New-York) eingeführt wurde. Da zu gleicher Zeit auch der Bürgerkrieg sein Ende fand, so ist es natürlich, dafs damals ein Zeitabschnitt begann, in welchem die Eisen- und Stahlindustrie der Vereinigten Staaten einen gewaltigen Aufschwung nahm.

Da die Angaben sehr geeignet sind, um unsere Industrie erkennen zu lassen, inwieweit sie in der Zukunft noch auf den nordamerikanischen Markt als Absatzgebiet zu rechnen vermag, so wollen wir den Mittheilungen des Verfassers und seinen beredten Zahlen in dem nachstehenden Aufsatze folgen.

Swank giebt zunächst eine Uebersicht über die Erzeugung der hauptsächlichsten Eisen- und Stahlfabricate in den letzten 21 Jahren (siehe Tabelle I). Es wird auffallen, dafs in der Tabelle für die Jahre 1865 und 1866 keine Stahlschienen aufgeführt sind, ein Umstand, welcher dadurch seine Erklärung findet, dafs zwar am 24. Mai 1865 die erste überhaupt in Amerika erzeugte Stahlschiene auf dem Versuchs-Stahlwerk in Wyandotte gewalzt wurde, dafs aber die erste im laufenden Betriebe dargestellte Stahlschiene erst im August 1867 von der Cambria Iron Company zu Johnstown aus Blöcken, welche von der Pennsylvania Steel Company in Harrisburg erblasen worden waren, gewalzt wurde.

* Mineral Resources of the United States, made by Albert Williams, Jr., Chief of the Division of Mining Statistics and Technology of the United States Geological Survey, Department of the Interior.

Tabelle I.

Productionen der hauptsächlichen Eisen- und Stahlfabricate in den Vereinigten Staaten von 1865 bis 1885.

Jahr	Tonnen à 1000 kg						
	Roheisen	Walzeisen einschl. Nagelbleche ausschl. Eisenschienen	Eisenschienen	Stahlschienen	Schienen insgesammt	Stahlblöcke und anderer Stahl	Luppen aus Frisch- und Rennfeuern
1865	844 245	453 544	323 156	—	323 156	13 842	58 027
1866	1 224 761	589 947	390 715	—	390 715	17 208	66 714
1867	1 325 695	525 913	416 819	2 312	419 131	19 954	66 277
1868	1 453 921	542 645	453 036	6 553	459 589	27 210	68 206
1869	1 738 393	582 675	529 630	8 752	538 382	31 745	63 036
1870	1 691 555	539 435	531 502	30 838	562 340	68 025	56 469
1871	1 733 628	643 970	668 897	34 683	703 580	74 374	57 141
1872	2 589 084	854 387	821 678	85 322	907 000	145 217	52 606
1873	2 601 528	976 265	690 283	115 017	805 300	201 945	56 745
1874	2 439 298	1 006 903	530 113	131 464	661 577	219 143	55 935
1875	2 055 789	995 765	454 995	263 813	718 808	395 973	44 663
1876	1 898 565	945 185	423 721	374 102	797 823	541 037	40 478
1877	2 099 328	1 037 806	301 614	391 977	693 591	578 640	42 901
1878	2 337 666	1 118 046	292 861	559 795	852 656	743 571	45 390
1879	2 785 284	1 475 982	381 085	628 653	1 009 738	950 088	56 554
1880	3 895 940	1 667 888	447 842	878 044	1 325 886	1 167 093	67 652
1881	4 209 898	1 954 899	443 143	1 229 455	1 672 598	1 613 373	76 788
1882	4 696 557	2 055 213	206 682	1 325 054	1 531 736	1 764 201	82 792
1883	4 668 302	2 071 515	58 913	1 175 236	1 234 149	1 700 054	67 805
1884	4 162 779	1 752 095	23 173	1 015 197	1 038 370	1 575 433	51 704
1885	4 108 591	1 623 268	13 437	979 016	992 453	1 739 036	37 822

Digitized by Google

Die Tabelle ist höchst lehrreich. Die Roheisenproduction stieg von 844 245 t im Jahre 1865 auf 4 696 557 t im Jahre 1882; sie vervielfältigte sich also um das $5\frac{1}{2}$ fache, während die Production an Walzeisen von 453 544 t im Jahre 1865 auf 2 071 515 t im Jahre 1883 stieg, d. h. sich um mehr als das $4\frac{1}{2}$ fache vermehrte. Infolge des Ersatzes der eisernen Schienen durch die stählernen nahm die Production an Eisenschienen von 821 678 t im Jahre 1872, der höchsten je erreichten Ziffer, bis zu 13 437 t im Jahre 1885 ab. Die Stahlschienenfabrication stieg von 1867 bis 1882 von 2 312 t auf 1 325 054 t. Die Gesammtstahlproduction, vornehmlich Bessemerstahl, stieg von 13 842 t im Jahre 1865 auf 1 764 200 t in 1883. Es ist dies sicherlich eine höchst bemerkenswerthe Entwicklung, wie sie kein anderes Land aufzuweisen vermag. Allerdings haben die Zahlen in den letzten drei Jahren eine geringe Einbuse erlitten; es darf aber nicht vergessen werden, dafs die Eisen- und Stahlindustrie der gesammten Welt gegenwärtig unter einem Druck leidet, der überall einen mehr oder minder grofsen Rückgang veranlafst hat. Auch bleibe nicht unerwähnt, dafs die Eisen- und Stahlindustrie sich jetzt in den Vereinigten Staaten zu erholen scheint und wird die Production an Roheisen, Stahl und Stahlschienen in 1886 sicherlich höhere Zahlen aufweisen, als in irgend einem Jahre vorher.*

Wir können uns nicht versagen, an dieser Stelle noch eine, dem soeben erschienenen »Führer zu den Eisen- und Stahlwerken der Vereinigten Staaten« entlehnte Tabelle einzuschalten, welche genaue Angaben über die Zahl und Leistungsfähigkeit der vorhandenen Werke enthält und somit eine werthvolle Ergänzung zu der weiter oben mitgetheilten Uebersicht über die thatsächlichen Productionsverhältnisse bildet.

Tabelle II.

Die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten	am 15. Juli 1886	am 1. Sept. 1881
Anzahl der betriebsfähigen Hochöfen	578	675
Anzahl der am 15. Juli 1886 im Bau begriffenen Hochöfen, 12 für Koks-, 4 für Anthracit- u. 3 für Holzkohlenbetrieb	19	16
Jährl. Leistungsfähigkeit der betriebsfähigen Hochöfen an Roheisen in Kilotonnen**	9 034 355	8 435 100
Jährl. Leistungsfähigkeit der Kokshochöfen	5 178 517	4 398 950
Jährliche Leistungsfähigkeit der Anthracithochöfen	2 817 323	2 879 725
Jährl. Leistungsfähigkeit der Holzkohlenhochöfen	1 038 515	1 156 425
Anzahl der betriebsfähigen Puddel- und Stahlwerke	423	474
Anzahl der im Bau begriffenen Puddel- und Stahlwerke	13	4
Anzahl der einfachen Puddelöfen (1 Doppelofen ist für 2 einfache gerechnet)	4 888	5 265
Anzahl der Wärmeöfen	2 563	2 782
Anzahl der Walzenstrafsen	1 475	1 555
Jährl. Leistungsfähigk. der Walzwerke an fertigem Eisen und Stahl in Kilotonnen	6 904 991	6 893 200
Anzahl d. Walzwerke, welche mit Nägelfabrication verbund. sind	83	81
Anzahl der Nägelmaschinen	6 355	5 695
Anzahl der im Bau begriffenen Nägelfabriken	2	2
Anzahl der für die neuen Fabriken bestimmten Nägelmaschinen	175	67
Anzahl der betriebsfäh. Bessemerstahlwerke	27	20
Anzahl der im Bau begriffenen Bessemerstahlwerke	7	1
Anzahl der Bessemerconverter am 15. Juli 1886, hierunter 58 fertige u. 12 im Bau begriffene	58	45
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	3 720 514	2 258 430
Anzahl der betriebsfähigen Clapp-Griffiths-Stahlwerke	6	1
Anzahl der im Bau begr. Clapp-Griffiths-Stahlwerke	2	—
Anzahl der Clapp-Griffiths-Converter am 15. Juli 1886, hierunter 10 fertige und 3 im Bau begr.	10	1
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	181 400	4 535
Anzahl d. betriebsfähigen Siemens-Martin-Werke	42	35
Anzahl der im Bau begriffenen Siemens-Martin-Werke	7	3
Anzahl d. Flammöfen a. 15. Juli 1886 hierunter 71 fertige, 18 im Bau begriffene und 2 beinahe fertige	71	58
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	598 620	498 850
Anzahl d. betriebsfähig. Tiegelgufsstahlwerke	40	41
Anzahl d. Tiegel z. Stahlschmelzen	3 391	3 594
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken	99 770	104 305
Anzahl der Hüttenwerke mit directer Gewinnung schmiedbaren Eisens aus den Erzen	50	70
Jährl. Leistungsfähigk. an Blöcken und Knüppeln	63 490	68 025
Anzahl der Hütten, welche Luppen aus Roheisen u. Schrott frischen	42	53
Jährl. Leistungsfähigk. an Luppen	58 955	63 490

Der Verfasser geht alsdann dazu über, Tabellen mitzutheilen, aus welchen die Art und Weise der Vertheilung der Hauptfabricate nach den einzelnen Staaten ersichtlich ist. Es hat keinen Zweck für uns, ihm in diese Einzelheiten zu folgen, wir müssen uns vielmehr darauf beschränken, diese Angaben in grofsen Zügen wiederzugeben.

* Siehe vor. Nr. S. 629.

** Hierbei sind alle Hochöfen als während des ganzen Jahres unter Wind stehend gerechnet.

Digitized by Google

Tabelle III.

Vertheilung der Production an Roheisen in den Vereinigten Staaten.

Gesammt-Production	1880	1882	1885
	Tonnen à 1000 kg		
Neu-England . . .	42 609	36 268	17 060
Mittl. Staaten . . .	2 402 217	2 759 290	2 370 143
Süd- „ . . .	456 090	626 664	693 168
West- „ . . .	990 488	1 245 753	958 088
Aeufs. West-Staaten .	4 535	28 581	10 131
Vereinigte Staaten .	3 895 939	4 696 556	4 048 590

Roheisen wird im ganzen in 26 Staaten hergestellt. Die Führerschaft Pennsylvaniens als Erzeuger von ungefähr der Hälfte des Roheisens, welches jährlich in den Vereinigten Staaten erblasen wird, ist längst bekannt. Dort hat die Production auch eine gewisse Stetigkeit nachzuweisen, dagegen ist dieselbe in anderen Staaten beständigem Wechsel unterworfen; so hat in den letzten Jahren die Roheisenproduction in Neu-England, New-York, New-Jersey, Maryland, Wisconsin und Missouri abgenommen, während in Virginia, Alabama, Tennessee und Illinois eine beträchtliche Zunahme zu verzeichnen ist. Die Aenderungen sind durch verschiedene Umstände hervorgerufen worden, namentlich spielt die Transportfrage für die Rohmaterialien eine grofse Rolle dabei. Die Colonne der südlichen Staaten zeigt für die letzten Jahre eine Zunahme von fast 52 %, während die mittleren und westlichen Staaten ihren Standpunkt inne gehalten haben und Neu-England sogar eine Abnahme von etwa 60 % zeigt. In den südlichen Staaten ist die Zunahme am merklichsten gewesen, so stieg die Roheisenproduction in Virginia von 1880 bis 1885 von 27 150 t auf 148 550 t oder um 447 %, im Staate Tennessee von 64 280 t auf 146 207 t oder um 127 % und in Alabama von 70 010 t auf 206 286 t oder um 194 %. Aufserdem sind in den südlichen Staaten 9 neue Hochöfen im Bau begriffen. Die Gesammtzahl der Hochöfen in den Vereinigten Staaten, abgesehen von solchen, welche voraussichtlich nicht mehr in Betrieb kommen, betrug Ende des Jahres 1885 591, von denen zu jener Zeit 276 in Betrieb und 315 aufser Betrieb standen. Letztere waren natürlich die kleinsten und am wenigsten günstig gelegenen Hochöfen.

Die Schienenfabrication hat sich in den Vereinigten Staaten gegen früher concentrirt. Die niedrigen Preise, welche in den Jahren 1883 bis 1885 für Stahlschienen herrschten, haben damals viele Fabricanten veranlafst, das Walzen von Schienen aufzugeben und dafür andere Stahlartikel zu erzeugen. Den Löwenantheil beansprucht hier ebenfalls Pennsylvanien für sich. Von den 993 450 t Schienen, welche im Jahre 1885 überhaupt erzeugt wurden, stellte Pennsylvanien 674 590 t her; dann folgte Illinois mit 283 024 t. Der Rest vertheilt sich auf 12 andere Staaten.

An gezaintem Eisen werden nur noch wenige hundert Tonnen in den altmodischen Frischhütten in bergigen Gegenden der südlichen Staaten hergestellt. Alles übrige sogenannte fertige Eisen wird durch den Walzprocefs hergestellt. Die meisten Staaten, in denen eine erhebliche Abnahme der Production an Walzeisen stattgefunden hat, haben dafür andererseits ihre Stahlproduction bedeutend erhöht. Die Veränderungen, welche in der Stahlerzeugung vor sich gegangen sind, gehen aus der Tabelle IV hervor.

Tabelle IV.

Production von Stahl aller Art in den Vereinigten Staaten.

Gesammt-Production	1880	1882	1885
	Tonnen à 1000 kg		
Neu-England . . .	19 302	24 068	23 929
Mittl. Staaten . . .	789 059	1 102 784	1 189 220
Süd- „ . . .	45 707	100 867	52 244
West- „ . . .	413 015	517 155	465 490
Aeufs. West-Staaten	—	21 326	8 163
Vereinigte Staaten .	1 267 083	1 766 200	1 739 046

Unter den Mittelstaaten steht natürlich Pennsylvanien obenan. Die dortige Production im Jahre 1885 belief sich auf 1 134 813 t. Während der Jahre 1884 und 1885, namentlich aber im letztgenannten Jahre herrschte, wie auch aus Tabelle II hervorgeht, eine sehr lebhafte Thätigkeit in bezug auf die Errichtung neuer Stahlwerke. Die meisten unter denselben waren sogenannte Klein-Bessemerwerke nach dem System Clapp-Griffiths. Es befanden sich auch einige Normal-Bessemerwerke und einige mit Flammofenbetrieb darunter. Diese Thätigkeit dauert noch fort, und es werden die Vereinigten Staaten, noch ehe das Jahr zu Ende sein wird, manches neue Stahlwerk besitzen. Namentlich ist das Interesse bemerkenswerth, welches sich dem Flammofenprocefs zuwendet. Eine Erweiterung der Werke für Tiegelgufsstahl scheint dagegen nicht eingetreten zu sein. Die Fabrication von Cementstahl als Handelsproduct scheint überhaupt erloschen zu sein.

Am 19. April 1886 erblies die South Tredegar Iron Company von Chattanooga, Tennessee, in einem kleinen Converter den ersten Bessemerstahl, der je in den südlichen Staaten erzeugt worden ist. Das Verfahren war der gewöhnliche Bessemerprocefs. Das Roheisen war aus dortigem Erz durch die Cranberry Iron and Coal Company von North-Carolina erhüttet worden. Das Erzeugnifs soll zur Darstellung von Nägeln dienen.

Eine interessante Ergänzung zu der Tabelle I bietet die mehr in die Einzelheiten eingehende Tabelle V.

Digitized by Google

Tabelle V.

Production der Haupt-Eisen- und Stahl-Artikel in den Vereinigten Staaten von 1874 bis 1885.

Jahr	Tonnen à 1000 kg							
	Roheisen einschliefsl. Spiegeleisen	Fässer geschnitt. Nägel und Schienennägel Stückzahl	Bessemer-Stahlschienen	Flammofen-Stahlschienen	Tiegelgufs-Stahlblöcke	Flammofen-Stahlblöcke	Bessemer-Stahlblöcke	Verschiedener Stahl
1874	—	4 912 180	131 464	—	32 949	6 349	174 083	5 762
1875	7 103	4 726 881	263 813	—	35 737	8 208	340 594	11 435
1876	6 000	4 157 814	374 102	—	35 719	19 491	477 078	9 348
1877	8 022	4 828 918	391 977	—	36 670	22 703	508 452	10 815
1878	9 681	4 396 130	499 211	8 523	38 916	32 766	664 129	7 760
1879	12 635	5 011 021	620 355	8 298	51 499	51 055	842 578	4 956
1880	17 780	5 370 512	865 695	12 349	66 011	102 448	1 091 271	7 678
1881	19 125	5 794 206	1 206 584	22 872	81 414	133 280	1 396 015	2 764
1882	19 920	6 147 097	1 304 406	20 648	77 036	145 612	1 538 680	2 734
1883	22 288	7 762 737	1 166 904	8 332	72 973	121 147	1 500 746	5 077
1884	30 741	7 581 379	1 012 775	2 422	54 113	119 376	1 397 320	4 635
1885	31 446	6 696 815	974 668	3 547	58 511	135 488	1 543 498	1 538

In der Colonne für geschnittene Nägel sind die Drahtstifte und Schienennägel nicht eingeschlossen; ferner ist zu der Colonne bemerkenswerth, dafs man im Jahre 1883 begann, geschnittene Nägel aus Stahlblechen herzustellen, und wurden an solchen in jenem Jahre 18 224 Fässer Stahlnägel, im Jahre 1884 393 482 und im Jahre 1885 bereits 1 823 127 Fässer hergestellt.

Die Förderung an Eisenerz im Jahre 1885 läfst sich auf 7 841 619 t schätzen. Dieselbe läfst sich nicht genau angeben, weil die Eisenerzgruben keiner allgemeinen statistischen Aufnahme unterliegen. Die Gesammtförderung der Lake Superior Minen, deren Erze sich durch Reinheit auszeichnen, betrug im Jahre 1885 2 487 618 t. Aufserdem verdient erwähnt zu werden, dafs der Abbau der Eisenerzfelder in Minnesota und Michigan, welcher 1884 begann, im verflossenen Jahr mit grofser Energie fortgesetzt wurde. So steigerte sich die Verschiffung aus dem Gogebic-District in Michigan von 1 038 t im Jahre 1884 auf 113 448 t im Jahre 1885. Die Erze sind für den sauren Bessemerprocefs geeignet.

Auch wurde im verflossenen Jahr ein reich manganhaltiges Eisenerzfeld in der Nähe von Batesville in Arkansas entdeckt und der Abbau sofort energisch in die Hand genommen. Das dortige Erz wird zur Fabrication von Spiegeleisen benutzt, von welchem in den Vereinigten Staaten im Jahre 1885 nur 31 446 t hergestellt wurden, eine Quantität, welche in den nächsten Jahren voraussichtlich erheblich gröfser sein wird.

Aufserdem importirten die Vereinigten Staaten 397 038 t Eisenerz im Jahre 1885. Der Import an Roheisen belief sich im verflossenen Jahr auf 154 390 t im Werthe von 10 757 052 ℳ. Ueberhaupt wurde im Jahre 1885 an Roheisen, Eisen- und Stahlschienen, Eisen- und Stahlwaaren u. s. w. 587 734 t im Werthe von 124 578 120 ℳ importirt, während die entsprechenden Zahlen sich im Jahre 1882 noch auf 1 211 373 t im Werthe 268 300 500 ℳ beliefen. In bezug auf Weifsbleche verdient erwähnt zu werden, dafs England den Markt in den Vereinigten Staaten beherrscht. Es wurden dort im Jahre 1885 232 254 t im Werthe von 63 964 608 ℳ importirt. In bezug auf Ausfuhraussichten der Vereinigten Staaten meint Sir Lowthian Bell in seinem Buche »The Iron Trade of the United Kingdom«, dafs dieselben wohl niemals in die Lage kommen würden, grofse Quantitäten Eisen und Stahl auszuführen und zwar aus dem Grunde, weil die Rohmaterialien in zu grofser Entfernung voneinander vorkommen und weil die Roh- bezw. Fertigproducte zu hohen Frachten unterliegen, um zu entsprechenden Preisen in die Seehäfen gelangen zu können.

Zum Schlusse verleiht der Verfasser seinem in der That nicht unberechtigten Stolz über das Wachsthum der Eisen- und Stahlindustrie seines Vaterlandes Ausdruck. Als Grund für die ohne Beispiel dastehende Entwicklung giebt er die rastlose Unternehmungslust seiner Landsleute, die schnelle Zunahme der Bevölkerung und namentlich die lebhafte Thätigkeit in bezug auf den Eisenbahnbau an. Der letztere Grund dürfte in der That auch ausschlaggebend sein; denn während das Land zu Anfang seiner Berichtsperiode nur 54 000 km besafs, zählt es jetzt 200 000 km. Bei einem Vergleich mit den andern Eisen erzeugenden Ländern der Welt stellt der Verfasser fest, dafs die Vereinigten Staaten in den letztverflossenen 21 Jahren ihre Roheisenproduction um 456 % gesteigert habe, während er die gleichzeitige Zunahme in Deutschland auf 237 %, England 76 %, Frankreich 64 %, Belgien 64 %, Oesterreich-Ungarn 152 % und Schweden 53 % berechnet. Auf Grund der gegebenen Zahlen glaubt Verfasser sich zu der Schlufsfolgerung berechtigt, dafs binnen kurzer Zeit die Vereinigten Staaten in bezug auf Höhe der Production an der Spitze aller Länder stehen werden.

Digitized by Google

Ueber einige Uebelstände in unserm gegenwärtigen Verdingungswesen.

Fünf Jahre sind verflossen, seitdem in dieser Zeitschrift von hochgeschätzter Seite auf einige Mifsstände in dem in Deutschland üblichen Verdingungswesen hingewiesen wurde.* Namentlich wurde damals die bei uns eingebürgerte Praxis, die Ergebnisse von öffentlichen und beschränkten Submissionen durch Zeitungen bekannt zu machen, als unzweckmäfsig bezeichnet und die unzweifelhaft geschädigte Lage hervorgehoben, in welcher sich dadurch unsere heimische Industrie gegenüber ihren Mitbewerbern aus anderen Ländern, z. B. England, befindet, woselbst von den Regierungsorganen keinerlei Auskunft über die eingegangenen Angebote ertheilt wird. Ein weiteres schwerwiegendes Bedenken wurde an derselben Stelle auch darin gefunden, dafs die Veröffentlichung der Verdingungsergebnisse viele Fabricanten verführe, bei ihrer Offertstellung sich weniger auf eingehende Berechnungen zu stützen, als vielmehr die letztveröffentlichten Preise als Anhalt zu nehmen, ein Umstand, der einerseits zu dem Erfolg geführt hat, dafs die auf diese Art in leichtsinnigster Weise abgegebenen Preise als mafsgebende Marktpreise angesehen werden und andererseits der Fabricant dazu gedrängt werde, durch qualitative Minderleistung den zu niedrig gestellten Preis auszugleichen.

In einem zweiten Artikel wurde die Zerfahrenheit und Unvollkommenheit der Vorschriften verschiedener Eisenbahndirectionen in Deutschland beleuchtet und die im gegenseitigen Interesse der Producenten und Consumenten dringliche Nothwendigkeit einer einheitlichen Regelung derselben dargethan.

Wenn wir uns nun heute fragen, sind seit jener Zeit die gewünschten Aenderungen eingetreten? besitzen wir jetzt in Deutschland ein allgemein eingeführtes, zweckmäfsiges Verdingungsverfahren, welches die Interessen beider Parteien gleichmäfsig wahrt? so müssen wir diese Fragen leider mit »Nein« beantworten. Das Verfahren, die Lieferungen auf dem Verdingungswege zu vergeben, hat zwar an Umfang seit damals erheblich gewonnen, indem nicht nur die öffentlichen Verwaltungen sich desselben in der weitaus gröfseren Mehrzahl bedienen, sondern auch Private anfangen, auf demselben Wege ihre Verträge abzuschliefsen, aber es haben auch gleichzeitig vielfach, durch äufsere Verhältnisse begünstigt, Mifsstände der bedenklichsten und schwerwiegendsten Art Platz gegriffen. Wir haben nicht nur zu beklagen, dafs unter den bestehenden Verdingungsvorschriften grofse Verschiedenheit herrscht, sondern auch die meisten unter ihnen an grofser Unvollkommenheit leiden.

Um Mifsverständnissen vorzubeugen, wollen wir uns mit der Erklärung heeilen, dafs obige Sätze selbstverständlich nur auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen; wir freuen uns, feststellen zu können, dafs unser Verdingungswesen nach einer bestimmten Richtung auch erhebliche Verbesserungen erfahren hat. Wir haben hierbei die, dank dem thatkräftigen Eingreifen des preufsischen Ministers für öffentliche Arbeiten, schnell erfolgte einheitliche Regelung der Bedingungen der ihm unterstellten Eisenbahndirectionen im Auge. Wir wollen an dieser Stelle keinen alten Streit über die Zweckmäfsigkeit einzelner, speciell technischer Vorschriften auffrischen, indem wir vertrauen, dafs die mit der Zeit fortschreitende Erkenntnifs auch die diesbezüglichen Meinungsverschiedenheiten zu einer Einigung führen wird, wir wollen vielmehr rückhaltlos das hohe Verdienst anerkennen, welches sich unser Herr Arbeitsminister bei den ihm unterstellten Verwaltungen auf dem Gebiete des Verdingungswesens bereits erworben hat.

Leider ist dies aber auch, von vereinzelten Fällen untergeordneter Bedeutung abgesehen, der einzige Lichtpunkt, den unser Auge in der Verworrenheit der zahllosen in unserm lieben Vaterlande üblichen Submissionsverfahren trifft. Es mufs vielmehr constatirt werden, dafs im Laufe der jüngsten Jahre, offenbar begünstigt durch die schlechte Geschäftslage, die vorhandenen Uebelstände eher schlimmer geworden sind. Und so ist es denn nicht zu verwundern, wenn die Angelegenheit in wirthschaftlichen und technischen Corporationen zur Sprache gebracht wird. Eine der bedeutsamsten Kundgebungen dieser Art ist eine Eingabe, welche der mittelrheinische Fabricanten-Verein im Juli d. J. an den Fürsten Bismarck gerichtet hat.

Dieselbe hatte folgenden Wortlaut:

Ew. Durchlaucht gestatten wir uns in aller Ehrerbietung das Nachstehende vorzutragen.

Für die Industrie ist kaum irgend eine Frage von gröfserer und einschneidenderer Bedeutung als die des Submissionswesens. Der weitaus gröfste Theil der Arbeits- und Lieferungsverträge wird auf dem Wege der Submission vergeben. In erster Linie ist dies bei allen Staatsbehörden, sodann bei Provinzialbehörden, Städten, Eisenbahnen und in neuerer Zeit auch bei Privaten der Fall. Von dieser Ueberzeugung durchdrungen, hat der Mittel-

* 1881, Seite 105 u. 220.

Digitized by Google

rheinische Fabricanten-Verein stets die Frage der einheitlichen Regelung des staatlichen Submissionswesens im Auge behalten und dieselbe wiederholt zum Gegenstand seiner Berathungen in Vorstands- und Plenarsitzungen, zuletzt in denjenigen vom 5. Mai d. J. gemacht.

Der Verein ist ungetheilt der Ansicht, dafs das Submissionswesen hauptsächlich an dem Mangel einer einheitlichen Behandlung kranke, dafs nicht nur die einzelnen deutschen Particularstaaten nach verschiedenen Grundsätzen verfahren, sondern dafs sogar bei den einzelnen Ministerien desselben Landes eine grofse Verschiedenheit in Auffassung und Handhabung hervortrete. Ferner wird constatirt, dafs in einigen Ländern häufig ein Unterschied zwischen den Angehörigen des engeren Vaterlandes und den übrigen deutschen Submittenten gemacht werde. Hierzu kommt noch, dafs die meisten der bestehenden Submissionsbedingungen so unvollkommen und von solcher Beschaffenheit sind, dafs dieselben der Industrie zum Nachtheil gereichen und die letztere schwer darunter leidet.

Dieser Zustand tritt noch schärfer bei allen nicht direct staatlichen Behörden, bei Städten und Privatbahnen, bei welchen ein regelrechtes Submissionsverfahren oft gar nicht eingehalten wird, obgleich man ihm den äufseren Anstrich eines solchen verleihen will, zu Tage. Eine rühmliche Ausnahme hiervon machen die Submissionsbedingungen des Königlich Preufsischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten. Der Königlich Preufsische Staatsminister und Minister für öffentliche Arbeiten Herr Maybach Excellenz hat seit Jahren sich mit dem gröfsten Erfolge mit dem Submissionswesen beschäftigt und Normativbestimmungen aufgestellt, welche den Bedürfnissen und Verhältnissen der Industrie in durchaus zweckmäfsiger Weise Rechnung tragen. Es dürfte daher der gesammten deutschen Industrie nur zum Vortheil gereichen und für deren gedeihliche Entwicklung von entscheidendem Einflusse sein, wenn dieselben in allen Staaten des deutschen Vaterlandes zur Grundlage der Submissionsverhandlungen gemacht würden.

Wäre diese Ausdehnung einmal für die staatlichen Ausschreibungen erfolgt, dann würden die übrigen Behörden, Corporationen etc. baldigst nachfolgen müssen und auch ihrerseits die bei den staatlichen Behörden mafsgebenden Normativbestimmungen in Anwendung bringen. Obwohl es uns sehr wohl bekannt ist, dafs das Reich nicht competent ist, bei den einzelnen Bundesregierungen und noch weniger bei Städten und Corporationen die einheitliche Regelung des Submissionswesens auf dem Wege der Vorschrift herbeizuführen, so gestatten wir uns dennoch Ew. Durchlaucht im Interesse der Hebung und des Gedeihens der vaterländischen Industrie unser ergebenstes Ersuchen zu unterbreiten, auf dem Wege der Verständigung unter möglichster Zugrundelegung der von dem Königlich Preufsischen Ministerium für öffentliche Arbeiten erlassenen Vorschriften in den einzelnen Bundesstaaten in betreff der staatlichen Submissionsvorschriften gemeinsame Vorschriften zur Herbeiführung zu bringen.

Die Bestrebungen des mittelrheinischen Fabricanten-Vereins verdienen die einmüthige Unterstützung aller Interessirten, denn wenn irgendwo, so kann ein Einzelner gerade hier so gut wie nichts ausrichten, ganz abgesehen davon, dafs er sich in geschäftlicher Beziehung voraussichtlich schwer schädigen würde.

Der »Kölnischen Zeitung« vom 5. Sept. d. J. bietet die Eingabe Veranlassung zu Besprechung einer Seite des Unwesens, wie es namentlich bei den meisten städtischen und privaten Verdingungen besteht, nämlich der Ausbeutung technischer Entwürfe. „In dieser Beziehung", schreibt das genannte Blatt, „sind Uebelstände eingerissen, die einen geradezu unmoralischen Charakter tragen, und das schlimmste dabei ist, dafs diese Uebelstände durch immer weitergreifenden Gebrauch eine mit Stillschweigen geduldete scheinbare Berechtigung zu erlangen drohen. Ein Beispiel aus jüngster Zeit wird das von den städtischen Behörden und von Privatpersonen vielfach beliebte Verfahren bei Verdingungen besser erläutern als allgemeine Erörterungen. Wir sind, wie ausdrücklich hervorgehoben werden mag, weit entfernt, das von uns anzuführende Beispiel als besonders auffällig unter anderen Vorkommnissen aufzufassen. Zahlreiche ähnliche Fälle könnten an seiner Stelle angeführt werden, und so soll dasselbe hier nur gewissermafsen als Vorbild dienen.

„Eine gröfsere Stadt Deutschlands schrieb für Anfang dieses Jahres die Bedingungen aus für die Ausrüstung ihrer Hafenanlagen mit hydraulischen Maschinen. Das aufgestellte Programm enthielt zwar eine Menge allgemeinerer Bestimmungen, ohne jedoch Einzelvorschriften für die Maschinen selbst zu machen, so dafs die bei der Verdingung sich betheiligenden Maschinenfabriken keine bestimmte Grundlage weder für die Gesammtanlage noch für die Einzelentwürfe hatten. Ganz besonders war weder die Gröfse der Maschinenanlagen, noch die Ausdehnung des Rohrnetzes bestimmt angegeben. Letzteres sollte vielmehr nicht nur für die erste Anlage, sondern auch für später vorgesehene Erweiterungen ausreichen. Es war etwa gesagt, dafs fürs erste eine bestimmte Anzahl Ufer-Krahne, Aufzüge und Capstands (hydraulische Zug-Apparate zum Rangiren der Eisenbahnwagen) herzustellen sei, während später die vollendete Anlage etwa die vierfache Anzahl der erwähnten Betriebsmittel

Digitized by Google

enthalten würde. Auf Grund dieses sehr dehnbaren Programms reichten vier Maschinenfabriken ihre Entwürfe ein. Die Bauverwaltung der betreffenden Stadt erkannte bald, dafs die für die zuerst beabsichtigte Anlage erforderlichen Geldmittel nicht verfügbar seien und dafs eine Nachbewilligung unter keinen Umständen bei der städtischen Verwaltung durchgegangen sein würde. Nachdem vom Verdingungstermin ab etwa ein Vierteljahr verflossen und so der Zeitpunkt, bis zu welchem die betheiligten Fabriken sich an ihre Anerbietungen gebunden hatten, schon längst verflossen war, hatte man endlich auf Grund der eingereichten Zeichnungen der einzelnen Fabriken, die selbstverständlich ganz verschiedene Anschauungen hinsichtlich des Ganzen als auch der Einzelheiten der Ausführung vertreten, das Studium so weit vollendet, dafs man jetzt erst über die auszuführende Anlage sich einigermafsen Klarheit verschafft hatte. Anstatt nun mit der einen oder andern der betheiligten Fabriken in geeignete Verhandlung zu treten, liefs man jetzt die Entwürfe von einem Wasserbau-Ingenieur begutachten. Das Ergebnifs dieses Gutachtens war, dafs keine der Fabriken den nach der Meinung der Stadt-Bauverwaltung richtigen, im Programm aber nicht ausgesprochenen Standpunkt für die Bemessung der einzelnen Ausführungen gefunden hatte, und um zu einem Vorschlage zu gelangen, griff der Gutachter zu folgendem Mittel. Nach seinem Dafürhalten beschränkte bezw. erhöhte er die einen und anderen Posten der verschiedenen eingereichten Kostenanschläge, d. h. er suchte nachträglich in dieser seltsamen Weise eine genaue Grundlage, die das Programm nicht gegeben hatte, zu finden, um einen Vergleich der vollständig verschieden gehaltenen Entwürfe anstellen zu können. Dies führte nun zur Befürwortung einer Fabrik, die ganz unvollständige Entwürfe eingereicht hatte, während eine andere Fabrik, deren Entwürfe bis ins einzelne ausgearbeitet waren, nicht einmal einer Rücksprache für werth gehalten wurde. Es erhielt jedoch diesmal noch keine der Fabriken den Zuschlag. Das Gutachten bewog vielmehr die Väter der Stadt, auf Grund des Studiums der eingereichten Entwürfe abermalige Bedingungen aufzustellen für eine zweite Einreichung von Plänen. Diese Bedingungen nun schrieben aus dem einen der zuerst eingereichten Entwürfe dies, aus einem andern jenes vor, was bei der zweiten Ausarbeitung innezuhalten wäre. Das Ergebnifs der ersten Verdingung bestand also lediglich darin, dafs man die Väter der Stadt mit einer technischen Grundlage versehen und zu einer bestimmten Ansicht über die Gröfse der Einrichtung und der Kosten der beabsichtigten Anlage gebracht hatte. Für diese zweite Verdingung wurde, um die Entscheidung zu erleichtern, ein höchst auffallendes Verfahren noch insofern eingeschlagen, als man die vier bei der ersten Verdingung betheiligten Firmen zu zwei Gruppen von je zwei Fabriken zusammenfafste. Dies wurde den betreffenden Firmen schriftlich in zwar höflicher, aber doch so zwingender Weise mitgetheilt, dafs, wer diesem Plane nicht folgte, von selbst ausfiel. Die Firmen mufsten sich nothgedrungen fügen, und so mufste sich auch eine besonders auf dem vorliegenden Gebiete als leistungsfähig anerkannte Fabrik gefallen lassen, mit einer der betreffenden Stadt angehörigen, für die in Rede stehenden Bauten geradezu ungeeigneten Firma zusammengestellt zu werden, welche bei der ersten Verdingung die Ausführung der maschinellen Anlagen durch eine ausländische (englische) Fabrik in Aussicht genommen hatte. Die andere Gruppe, aus zwei sich des ausgezeichnetsten Rufes im Maschinenbau erfreuenden Fabriken gebildet, war bei dieser zweiten Verdingung um etwa 6500 ℳ billiger als die erstere; dennoch erhielt diese den Zuschlag.

„Dieses Beispiel ist in der That überaus lehrreich. Auf Grund wochenlanger Arbeiten von vier Fabriken wurde eine städtische Verwaltung kostenlos klug gemacht, um dann schliefslich den Entscheid zu Gunsten einer einheimischen Firma zu treffen, die allein die Anlage auszuführen nicht imstande ist. Welche Kosten erwachsen durch derartige, durch die schlechte Geschäftslage wesentlich gefördert Gepflogenheiten den einzelnen Maschinenfabriken? Nehmen wir an, jede der vier in Rede stehenden Fabriken betheilige sich viermal im Jahre an einer ähnlichen Verdingung und jede erhalte einmal den Zuschlag. Unter Zugrundelegung der Gothaer Honorarnormen würde bei einem Entwurf einer Anlage im Werthe von 180 000 ℳ, dies ist der ungefähre Betrag für die hier besprochene Hafenausrüstung, einem Civil-Ingenieur für Skizzen und Kostenanschlag 1,4 % der Gesammtsumme zu zahlen sein; dies macht für drei unberücksichtigte Entwürfe allein schon eine Summe von 7650 ℳ, wobei von einer zweiten Ausarbeitung ganz abgesehen wird.

„In dem von uns erwähnten Falle dienten vier unabhängig voneinander angefertigte Entwürfe, für deren Herstellung unter Zugrundelegung des obigen Satzes etwa 10 000 ℳ im ganzen anzusetzen sind, lediglich zur Aufklärung der auftraggebenden Stadt. Dafs ein derartiges Verfahren einer entschiedenen Aenderung bedarf, ist wohl jedem einleuchtend. Der vernünftige Standpunkt bei derartigen umfangreichen Verdingungen ist doch der, dafs man vorher einen Plan allgemein in mafsgebender Weise, in bezug auf Besonderheiten so weit ausarbeiten läfst, dafs der Fabrik zwar die allgemeine Form des Entwurfs, aber nicht jede Einzelheit vorgeschrieben ist. Eine solche Vorarbeit, wie sie auch that-

Digitized by Google

sächlich von manchen vernünftigen, namentlich staatlichen Verwaltungen, ausgeführt wird, erspart einerseits den an der Verdingung sich betheiligenden Fabriken eine ganz erhebliche Mühe, andererseits sichert sie die Möglichkeit, dafs die eingehenden Entwürfe miteinander verglichen werden können. Das andere Verfahren stellt sich geradezu als ein Diebstahl geistigen Eigenthums heraus, und wir sind der Ansicht, dafs doch in solchen Fällen das Gesetz vom 11. Juni 1870 eine Handhabe bieten würde, wenn auch der Gebrauch dieses unmoralische Gebaren gewissermafsen schon gutgeheifsen hat. Nicht ohne Grund besteht daher bei den Maschinenfabriken eine gewisse Abneigung, sich mit städtischen Behörden auf eine Verdingung einzulassen, während mit Recht eine Vorliebe zu verzeichnen ist für den Verkehr mit staatlichen Behörden."

Schliefslich empfiehlt die »Köln. Ztg.« das von einzelnen Fabriken jetzt schon eingeführte Verfahren, ihre Zeichnungen mit einem Stempel zu versehen, der etwa lautet: „Gesetz vom 11. Juni 1870 betr. das Urheberrecht an Schriftwerken, technischen Zeichnungen u. s. w.", ein Verfahren, das aber immerhin nur als eine mangelhafte Aushülfe zu betrachten sein dürfte.

Wir sind in der Lage, zahlreiche andere, dem obigen Fall ähnliche Vorkommnisse mitzutheilen; jeder Maschinenfabricant, Brückenbauer, Kesselschmied u. s. w. kann aus eigener, mit hohen Kosten und vielen Mühen erkaufter Erfahrung seine Beiträge liefern. Der durch die gedrückte Geschäftslage verursachte Arbeitsmangel hat nicht wenig dazu beigetragen, das Uebel zu verschlimmern — es ist eine bekannte Thatsache, dafs die Constructionsbüreaus um so stärker beschäftigt sind, je schlechter die Zeiten sind.

Die vorstehenden Andeutungen mögen aber genügen, um die allen in der Industrie thätigen Personen sattsam bekannte Thatsache uns vorzuführen, dafs unser gegenwärtiges Verdingungswesen der ihm zustehenden Aufgabe nicht gerecht wird. Es liegt aber auch andererseits auf der Hand, dafs der Einzelne machtlos ist, eine Aenderung anzustreben. Hier gilt es in vereintem Vorgehen das wünschenswerthe Ziel festzustellen und dasselbe durch einmüthiges Handeln zu erringen. In diesem Sinne möchten wir an alle Interessirten appelliren und dieselben ersuchen, die Frage zu prüfen, auf dafs sie bereit seien, wenn eine Lösung derselben an sie herantritt. Im Interesse unserer Industrie wollen wir wünschen, dafs dieser Zeitpunkt nicht in nebelgrauer Ferne liegt.

Der III. Allgemeine deutsche Bergmannstag.

„Es grüne die Tanne, es wachse das Erz;
Gott gebe uns Allen ein fröhliches Herz!"

Mit diesem alten schönen Bergmannsspruch begrüfste am Morgen des 2. September der eben erst in sein neues Amt eingetretene Oberbürgermeister der Stadt Düsseldorf, Hr. Lindemann, die aus allen Gauen des deutschen Vaterlandes, sowie aus Oesterreich-Ungarn in der schönen Düsselstadt zum III. allgemeinen deutschen Bergmannstage zusammengekommenen zahlreichen Vertreter des Berghaues, nachdem denselben von dem Schöpfer des Bergmannstages, Berghauptmann Prinz von Schönaich-Carolath-Dortmund, und dem in Vertretung des Ministers für öffentliche Arbeiten anwesenden Ministerialdirector Oberberghauptmann Dr. Huyssen-Berlin ein herzliches »Glück auf!« zugerufen worden war. Die Versammlung wählte hierauf den Nestor der deutschen Bergleute, den trotz seiner 86 Jahre körperlich und geistig aufserordentlich frischen Oberberghauptmann a. D., Wirklichen Geheimen Rath Dr. von Dechen, zu ihrem Ehrenpräsidenten und zu Beisitzern die HH. Ritter von Friese und Baeumler aus Wien, sowie verschiedene andere hochgestellte Vertreter des Bergbaues aus Stuttgart, Dresden, Dessau und Darmstadt.

Ehe wir zur Berichterstattung über die Verhandlungen übergehen, wollen wir nicht unerwähnt lassen, dafs den Theilnehmern ganz ungewöhnlich reiche Gaben literarischer Natur zur bleibenden Erinnerung geboten wurden. Neben einem von dem vorbereitenden Comité besonders verfafsten Führer für die Stadt Düsseldorf wurde von der Kgl. Bergwerksdirection zu Saarbrücken eine Reihe werthvoller Flötzkarten und Profile des dortigen Steinkohlenreviers vorgelegt, ferner vom Verein für die berghaulichen Interessen im Oberbergamts-Bezirk Dortmund ein 224 Seiten starkes und von Bergassessor a. D. Nonne verfafstes Buch in Quartformat, enthaltend technische Mittheilungen aus dem Kohlen-Bergbau des genannten Districtes; der Verein für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk widmete einen von W. Schulz verfafsten »Führer des Berg- und Hütteningenieurs durch die Umgegend von Aachen«. Aufser einigen, von einzelnen Gewerken dargebotenen kleineren Schriften über ihre Unternehmungen sahen wir auch noch eine Reihe von Monographieen von einzelnen Bergrevieren des Kgl. Oberbergamts Bonn, welche allerdings leider nur in beschränkter Anzahl vorhanden waren.

Digitized by Google

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des H. Berghauptmann Dr. Brassert-Bonn trat man in die Tagesordnung ein. Den ersten Vortrag hielt der Vorsitzende Hr. von Dechen über die neueren geologischen Untersuchungen und deren Kartirung. Redner theilte mit, dafs die Untersuchungen in den Westprovinzen gröfstentheils abgeschlossen und bis über den äufsersten Süden der Rheinprovinz kartirt seien und erläuterte unter Bezugnahme auf die im Saale ausgestellten Karten die bereits beendeten und die noch bevorstehenden Kartirungsarbeiten. In neuester Zeit ist man auch dazu übergegangen, die im Norden und Osten gelegenen Provinzen des preufsischen Staates geologisch zu untersuchen; man hofft dort Aufschlüsse zu machen, welche zu bergmännischer Thätigkeit Veranlassung geben und den durch die landwirthschaftliche Krisis stark betroffenen Bewohnern jener Provinzen neue Erwerbsquellen eröffnen.

Hr. Oberbergrath Hasslacher-Berlin verbreitete sich hierauf über die Ergebnisse der Arbeiten der Preufsischen Schlagwetter-Commission. Auf dem letzten Bergmannstag, der vor drei Jahren in Dresden abgehalten wurde,* hatte Redner die Hoffnung ausgesprochen, dafs die für die nächste Zeit beabsichtigten Arbeiten der in Rede stehenden Commission im Laufe der beiden folgenden Jahre erledigt sein würden. Diese Hoffnung ist in Erfüllung gegangen; die Commission konnte im Juni v. J. ihre letzte Plenarsitzung abhalten, in welcher Grundsätze für den Betrieb von Schlagwettergruben aufgestellt wurden. Ein Theil der Arbeiten der Commission ist in mehreren Bänden bereits herausgegeben; es erübrigt nun noch die Abfassung des Hauptberichts, den Redner übernommen hat. Zum Zweck der besseren Erledigung ihrer Arbeiten theilte sich die Commission in drei Unterabtheilungen: eine statistische, eine bergrechtliche und eine wissenschaftlich-technische. Die statistische Abtheilung gab schon im Jahre 1882 eine Statistik der durch Schlagwetter auf den Bergwerken Preufsens herbeigeführten Verunglückungen und eine Uebersicht über die Art und Einrichtung der auf den einzelnen Zechen in Betrieb stehenden Wetterführungen heraus; die bergrechtliche Abtheilung bearbeitete eine Zusammenstellung der in sämmtlichen bergbautreibenden Culturländern erlassenen Vorschriften zur Verhütung von Schlagwetterexplosionen, welche im Jahre 1884 herausgegeben wurde; die wissenschaftlich-technische Abtheilung hatte umfangreiche und zum Theil äufserst schwierige chemische und physikalische Untersuchungen und bergtechnische Versuche zu machen, welche theils auf dem eigens für die Zwecke der Schlagwetter-Commission in Bochum eingerichteten Wetterlaboratorium, theils auf der Versuchsanstalt zu Neunkirchen bei Saarbrücken, theils in den Laboratorien der technischen Hochschule zu Aachen und der Bergakademie zu Berlin und an anderen Orten ausgeführt worden sind. Zum Zwecke der Untersuchung der auf den verschiedenen Gruben herrschenden Wetterverhältnisse und Wetterführungen waren noch drei Lokalabtheilungen gebildet worden, welche die wichtigsten Gruben befahren haben. Redner bespricht nunmehr die Ergebnisse der Commissions-Arbeiten. Vor Allem ist hier die Klarstellung der thatsächlichen Verhältnisse zu nennen, welche die Schlagwetter und ihr Vorkommen in unserm Steinkohlenbergbau betreffen. Ueber das Auftreten, die Beschaffenheit und Verbreitung der Schlagwetter, über die Ursachen der Schlagwetterexplosionen, über die zur Verhütung bezw. Unschädlichmachung derselben zu schaffenden Einrichtungen, über den Einfluss der Schwankungen des Luftdrucks auf das Auftreten der schlagenden Wetter, über die Entgasung der in Abbau genommenen Grubenabtheilungen — über alles dieses und noch manches Andere hat die Commission gröfsere Klarheit geschaffen.

Vor Allem aber ist hervorzuheben, dafs es der Commission gelungen ist, die überaus schwierige Frage zu lösen, welche Rolle der Kohlenstaub bei Explosionen von Schlagwettern spielt, und dieses Verdienst der Preufsischen Schlagwetter-Commission haben selbst die Engländer, deren Schlagwetter-Commission sich mehr als acht Jahre hindurch ohne Erfolg mit diesem Gegenstand beschäftigt hat, öffentlich rückhaltlos anerkennen müssen. Die für den praktischen Betrieb wichtigsten Ergebnisse ihrer Arbeiten hat die Commission in den »Grundsätzen für den Betrieb von Schlagwettergruben« niedergelegt; mögen, so schliefst der Redner seinen mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag, die Betriebsbeamten wie die Behörden aus den Commissionsarbeiten die praktische Nutzanwendung ziehen zum Heile und Segen des vaterländischen Bergbaues und besonders der vielen Tausende unserer fleifsigen Bergarbeiter.

Im Anschlufs an diesen Vortrag machte Hr. Oberbergrath Nasse-Dortmund Mittheilungen in betreff der Kohlenstaubfrage. Die Kohlenstaubgefahr, welche bei Anwendung von Sprengmaterialien und bei der Möglichkeit von Schlagwetterexplosionen vorhanden ist, hängt hauptsächlich von vier Punkten ab, nämlich von der Menge und Feinheit des Staubes (also von der Härte und Structur der Kohle), von der chemischen Zusammensetzung der Kohle, von der Menge des vorhandenen Grubengases (des Kohlenwasserstoffgases) und von der Trockenheit des Kohlenstaubes. Ausgehend von der auf Zeche »Camphausen« im März v. J. stattgehabten Katastrophe, welcher 180 Bergleute zum Opfer

* »Stahl und Eisen« 1883, Seite 589.

Digitized by Google

gefallen sind, besprach Redner die Bedeutung des letztgenannten Punktes für unsere westfälischen Zechen. Der Kohlenstaub hat allem Vermuthen nach bei dem erwähnten grofsen Unglück eine verhängnifsvolle Rolle gespielt. Die Explosion auf Grube »Camphausen« ist nicht durch einen Sprengschufs, sondern durch eine Sicherheitslampe herbeigeführt worden, welche der Vorschrift zuwider geöffnet worden war. Von dem Heerde der Explosion aus hat sich die Flamme in der einen Richtung auf 300 m, in der andern auf 1200 m verbreitet. Allem Anschein nach hat eben der Kohlenstaub, nachdem er durch eine örtliche Schlagwetterexplosion aufgewirbelt worden war, die Explosion in ganz aufsergewöhnlicher Weise verstärkt und verbreitet. Vor diesem Unglücksfall sind auf den Saarbrücker Gruben niemals Kohlenstaubexplosionen festgestellt worden, es lag daher nahe, auf besonders gefährliche Eigenschaften des Kohlenstaubes in der Grube »Camphausen« zu schliefsen; der Grund dieser Eigenschaften ist die Trockenheit des Staubes. Während der auf den älteren Saarbrücker Gruben vorhandene Kohlenstaub 9 bis 15 % Wasser enthält, weist der Staub in Grube »Camphausen« nur $2^1/_2$ % Feuchtigkeitsgehalt auf. Redner erörtert in längerer Ausführung die Gründe für diese Erscheinung und bemerkt, dafs auf den westfälischen Gruben nur im Abbau, nicht aber in den Grundstrecken so trockener Staub vorhanden sei, wie auf Grube »Camphausen« und in zahlreichen Gruben in England und Wales, und zwar aus dem Grunde, weil durch die Sicherheitspfeiler Wasser in die Grundstrecken der Zechen eindringe. Man hat nun Versuche gemacht, den Kohlenstaub auf künstliche Weise anzufeuchten, doch haben sich dieselben bis jetzt noch nicht vollständig bewährt. Erst wenn durch die künstliche Zuleitung von Feuchtigkeit die Gefahrlosigkeit der Schiefsarbeit mittelst Sprengpulver erreicht wird, ist das Verfahren als vollkommen zu betrachten.

Hr. Director Hilt-Aachen besprach hierauf die in Schlagwetter-Gruben zu verwendenden Sprengmaterialien. Redner will das weitschichtige Thema nicht erschöpfend behandeln, sondern nur dasjenige mittheilen, worüber in der jüngsten Zeit durch die Arbeiten der Preufsischen Schlagwetter-Commission auf dem in Rede stehenden Gebiet Klarheit geschaffen worden ist. Die hergebrachte Ansicht, dafs zur Herstellung der Sicherheit von Explosionen genug gethan sei, wenn an solchen Stellen, wo explodirbare Ansammlungen von Grubengas vorhanden, die Schiefsarbeit untersagt werde, ist durch die Untersuchungen der Schlagwetter-Commission als eine irrige erwiesen worden. Es ist festgestellt worden, dafs der Kohlenstaub bei Anwendung von Schwarzpulver eine je nach seiner Beschaffenheit mehr oder weniger bedeutende Verlängerung der Flamme herbeiführt, ja es hat sich gezeigt, dafs der Kohlenstaub eine Explosion verursachen kann, wenn keine Schlagwetter vorhanden sind, nämlich bei einem Lochpfeifer, d. i. ein Sprengschufs, der seine Wirkung versagt. Bei Anwesenheit von 2 bis 3 % Grubengas tragen die meisten Sorten von Kohlenstaub die Flamme so weit, als sich Kohlenstaub und Grubengas erstrecken, so dafs selbst diejenigen Arbeiter, die sich genügend weit zurückgezogen zu haben glauben, noch gefährdet sind. Die Schlagwetter-Commission hat angesichts dieser von ihr festgestellten Thatsache empfohlen, die Schiefsarbeit mit Schwarzpulver in Schlagwetter-Gruben, in welchen sich Kohlenstaub bildet, zu verbieten. Was das Verhalten der sog. brisanten Sprengmittel betrifft, so erweist sich Guhrdynamit als sicher; es zündet die gewöhnlichen Kohlenstaubsorten selbst bei Anwesenheit von 4 % Grubengas nicht. Noch sicherer ist Gelatinedynamit, da es bei 7 % Grubengas noch nicht zündet. Bezüglich der Wirkungen des Wasserbesatzes hat sich herausgestellt, dafs derselbe bei Schwarzpulver keine Sicherheit gewährt, bei Dynamit jedoch eine Entzündung selbst des gefährlichen Kohlenstaubes bei Anwesenheit von 4 % Grubengas verhindert. Noch mehr Sicherheit als die verschiedenen Dynamitsorten bieten die nichtgemischten brisanten Sprengmittel, als Schiefsbaumwolle, Sprenggelatine u. s. w.; diese zünden den gefährlichsten Kohlenstaub selbst bei 10 % Grubengas nicht. Aus diesen Gründen hat die Commission vorgeschlagen, das Dynamit bei Wasserbesatz, die anderen brisanten Sprengmittel ohne Wasserbesatz zu verwenden. Der Standpunkt, den die Preufsische Schlagwetter-Commission bezüglich dieses Punktes eingenommen hat, entspricht vollkommen demjenigen der englischen Commission. Da jedoch diese sämmtlichen brisanten Sprengmittel die Kohlen sehr verkleinern, also eine Verminderung des Werthes derselben verursachen, die Schiefsarbeit aber ganz erheblich vertheuern, so eiguen sie sich nicht zur Anwendung in der Kohle. Diese beiden Umstände haben dazu geführt, Versuche zur Herstellung solcher Sprengmittel zu machen, welche die erwähnten unangenehmen Eigenschaften nicht haben und doch genügende Sprengsicherheit bieten. Von den infolgedessen aufgetauchten Sprengmitteln hat sich das Anagon als nicht sicher erwiesen, auch war seine Sprengwirkung ungenügend. Sekurit führte eine ziemlich starke Zerkleinerung der Kohle herbei, entsprach aber im übrigen allen Anforderungen. Das Schulze-Pulver bot in der brisanten Modification keine genügende Sicherheit, hatte im Nebengestein eine gute Wirkung und wirkte in der Kohle mindestens so gut wie bestes Dynamit; mit Wasserbesatz kann es jedoch nicht verwendet werden, da es hygroskopisch ist. Dem Anschein nach erweist

Digitized by Google

sich als bestes Sprengmittel Carbonit. Dasselbe ist nicht hygroskopisch, kann also mit Wasserbesatz verwendet werden; es liefert einen Stückkohlenfall wie bestes Sprengpulver, steht bezüglich der Sprengsicherheit noch über Dynamit und bezüglich der Wirkung diesem gleich. Es kommt nun noch darauf an, dafs dieses neue, in jeder Beziehung vorzügliche Sprengmittel zu mäfsigem Preise geliefert werden kann.

Die Versammlung folgte den interessanten Darlegungen des Redners mit der gespanntesten Aufmerksamkeit und zollte lebhaften Beifall.

An der Besprechung über die beiden letzten Vorträge wurde sich von mehreren Seiten betheiligt. Zunächst machte Hr. Bergrath Schrader auf den von Ingenieur Hrn. von Walcher-Teschen (Oester.-Schlesien) erfundenen »Kohlenbrecher«, der im Garten aufgestellt war, mit einigen empfehlenden Worten aufmerksam. Dann sprach sich Hr. Director Hilbek-Dortmund für ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers aus, da eine Eintheilung der Gruben in solche, auf denen die Anwendung des Schwarzpulvers verboten, und solche, auf denen sie gestattet sein solle, in der Praxis nicht durchführbar sei. Für ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers sprach sich auch Hr. Hilt aus. Es sei zwar richtig, dafs hinreichend angefeuchteter Kohlenstaub nicht mehr gefährlich sei; da sich aber eine künstliche Befeuchtung des Kohlenstaubes nicht in allen Theilen der Grube ermöglichen lasse, und eine selbstthätige Befeuchtung des Staubes, etwa durch die Feuchtigkeit des Gesteins, zwar grofse allgemeine Explosionen, keineswegs aber locale Entzündungen verhüten könne, so bleibe eben nichts anderes übrig, als das Schwarzpulver überhaupt zu verbieten. Hr. Oberbergrath Nasse hält ein allgemeines Verbot des Schwarzpulvers nicht für erforderlich, da es Gruben gebe, in denen die Schiefsarbeit mit diesem Sprengmittel durchaus ungefährlich sei; auf alle Fälle müsse eine angemessene Frist zur Beseitigung des Schwarzpulvers bestimmt werden. Nachdem noch Hr. Assessor Tillmann darauf aufmerksam gemacht, dafs durch das Verbot des Schwarzpulvers die so arg vernachlässigte mechanische Gewinnung der Kohlen, das Schrämen und Kerben, wieder zu Ehren komme und eine bessere Ausbildung der Bergleute erzielt werden würde, dafs dieses Verbot ferner eine Einschränkung der Förderung zur Folge haben würde, die ja leider auf anderm Wege nicht zu erzielen sei, fafste Hr. Hilt das Ergebnifs der Berichterstattung in kurzen Worten zusammen und wurde hierauf die Besprechung geschlossen.

Im Auftrage des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund erstattet hierauf Hr. Bergassessor Nonne-Dortmund Bericht über die Arbeiten der von dem genannten Verein vor einem halben Jahre eingesetzten »Technischen Commission«. Die genannte Commission hat das Resultat ihrer sehr eingehenden und verdienstvollen Untersuchungen in einer Druckschrift niedergelegt, welche, wie schon erwähnt, in liberaler Weise den Theilnehmern des Bergmannstages zur Verfügung gestellt worden ist. Eine Anzahl graphischer Darstellungen, welche im Saale ausgehängt sind und auf welche sich der Redner während seines Vortrages häufig bezieht, dienen zur Erläuterung dieser Schrift. Die Bestrebungen des Vereins für die bergbaulichen Interessen sind bisher den merkantilen und Verkehrsinteressen des westfälischen Bergbaus gewidmet gewesen; die überaus traurige Lage, in welcher der Bergbau sich heute befindet, hat den Verein zur Niedersetzung der technischen Commission veranlafst, der die Aufgabe gestellt worden ist, zu untersuchen, inwieweit durch technische Verbesserungen und Einrichtungen die Verhältnisse des Bergbaus einer Besserung entgegenzuführen sind. Die nachtheiligen Folgen der grofsen Zersplitterung des westfälischen Bergbaus zeigen sich vor Allem auf dem Gebiete der Wasserhaltung, durch welche der Betrieb in ganz aufserordentlichem Mafse vertheuert wird. Es wurde schon auf der Generalversammlung des Vereins im Dezember v. J. ein von Hrn. Bergrath Dr. Schulz-Bochum aufgestelltes Project einer gemeinsamen Wasserhaltung vorgelegt und besprochen, durch welches die allgemein anerkannten Nachtheile der jetzigen Wasserhaltung beseitigt werden sollten. Nach diesem Project sollte auf der bis jetzt tiefsten Sohle des Schachtes »Ewald« in einer Teufe von 624 m ein Erbstollen durchgeschlagen werden, welcher das ganze westfälische Kohlengebiet durchziehen sollte und an welchen sämmtliche Gruben ihre Wasser abgeben sollten, die dann durch ein grofses Pumpwerk an einem Punkte über Tage gehoben und der Ruhr zugeführt werden sollten. Da es sich jedoch herausstellte, dafs durch das Ablassenlassen der Wasser auf diese Teufe und das spätere Heben derselben bedeutende Kosten entstehen würden, so kam man auf ein anderes Project, welches Redner nunmehr vorlegt und in seinen Einzelheiten erläutert. Es soll nach diesem Project das ganze Kohlenrevier in drei grofse Gruppen getheilt werden, deren jede einen Querschlag erhalten soll. Die erste Theilungslinie geht von Schacht »Hugo« nach Hattingen auf die Zeche »Baaker Mulde«, die zweite Linie erstreckt sich von Zeche »Nachtigall« bei Witten nach Zeche »Victor« bei Castrop, die dritte Linie geht von Zeche »Deimelsberg« nach Schacht »Prosper II«. Diese grofsen Querschläge würden durch kleinere Strecken zu verbinden sein. Die Wasserförderung soll etagenmäfsig eingerichtet werden, so zwar, dafs zunächst die nördlichen tiefen Schächte entlastet werden, indem das Wasser bis zur nächsthöheren Sohle geführt wird;

Digitized by Google

von dort würde es wieder zur nächsthöheren Sohle gehoben und endlich in die Ruhr geführt werden. Dafs die Zusammenfassung der sämmtlichen Wasserhaltungen aufserordentlich vortheilhaft sein würde, geht schon daraus hervor, dafs von den gegenwärtig in Westfalen in Betrieb stehenden 254 Maschinen nur 13 für die allgemeine Wasserhaltung benutzt zu werden brauchten und dafs nicht weniger als zwei Drittheile der vorhandenen Maschinen beständig in Reserve gehalten werden könnten. Die Gesammtersparnisse, welche durch die gemeinsame Wasserhaltung erzielt werden können, berechnen sich gegen die Kosten, die im Jahre 1885 für sämmtliche Wasserhaltungen ausgegeben worden sind, auf drei bis vier Millionen Mark. Die Commission ist der Ansicht, dafs das grofse Werk praktisch durchführbar und mit verhältnifsmäfsig geringen Mitteln herzustellen ist, dafs aber an eine Ausführung desselben nicht eher zu denken ist, als bis Consolidationen von Zechen in grofsem Mafsstabe zustande gekommen sind.

An diesen gleichfalls mit lebhaftem Beifall aufgenommenen Vortrag schlofs sich eine kurze, aber äufserst lebhafte Debatte. Hr. Ministerial-Director Oberberghauptmann Huyssen interpellirte nämlich den Vortragenden wegen einer von demselben gethanen Aeufserung über das Verhalten der Staatsregierung gegenüber den Wünschen des Vereins für die bergbaulichen Interessen und verlangte specielle Angaben darüber, inwiefern die Staatsregierung nicht das Richtige gethan und auf die Bedürfnisse des westfälischen Bergbaues keine Rücksicht genommen habe. Die sich etwas zuspitzende Besprechung wurde durch das Eingreifen der HH. Hilt und Dr. Natorp, welche die Behauptungen des Vortragenden, dafs den Bergwerksindustriellen nicht mit der entsprechenden Rücksichtnahme entgegengetreten sei, aufnahmen, dadurch zur allseitigen Befriedigung beendigt, dafs die Redner darauf hinwiesen, dafs durch ungünstige Verhältnisse selbst billige Wünsche nicht zu jeder Zeit Berücksichtigung finden könnten. Der Ausgang der Debatte lieferte einen neuen Beweis für das angenehme Verhältnifs, welches gerade auf dem Gebiete des Bergbaues zwischen Behörden und Betreibern besteht.

Nachdem die Versammlung als Ort für den über 3 Jahre abzuhaltenden vierten allgemeinen deutschen Bergmannstag die Stadt Halle gewählt hatte, begab sie sich zu Wagen nach der $^1/_2$ Stunde vor der Stadt gelegenen Fabrik von Haniel & Lueg, wo Hr. Commerzienrath Lueg, der der vorgerückten Zeit halber seinen angemeldeten Vortrag nicht mehr halten konnte, an zahlreichen Modellen und Fabricaten die jetzige Art des Abteufens von Schächten in Schwimmsand und wasserreichen Gebirgen erläuterte. Den Verhandlungen folgte ein fröhliches Mahl in der städtischen Tonhalle.

Die beiden folgenden Tage waren gemeinschaftlichen Ausflügen in die industriereichen Bezirke auf der rechten und linken Seite des Rheins gewidmet. Am Freitag den 3. September fuhren die Theilnehmer des Bergmannstages in zwei Extrazügen theils nach Lintorf zur Besichtigung der Selbecker Erzgruben bei Mintard (Bleierz- und Blende-Gewinnung), theils nach den Kohlenzechen »Zollverein« und »Shamrock«, um gegen Mittag wieder in Gelsenkirchen zusammenzutreffen und nach dem gewerbreichen Schalke zu eilen, wo die Glas- und Spiegelmanufactur, die Drahtzieherei und Drahtstift-Fabrik von Boecker & Co., das Walzwerk von Grillo, Funke & Co. und die mittlerweile von dem traurigen Unfalle heimgesuchte Zeche »Consolidation« besucht wurden. Der Sonnabend war einem Besuche der Mechernicher Bleibergwerke sowie des Braunkohlenbergwerks und der Briquett-Fabrik in Brühl gewidmet. Der Empfang, welcher den Besuchern seitens der Verwaltungen zutheil wurde, trug allerwärts einen überaus herzlichen und festlichen Charakter.

Am Sonntag wurde eine Festfahrt nach Rüdesheim und dem Niederwald gemacht und hier erfolgte Abends der Schlufs des III. allgemeinen deutschen Bergmannstages, dessen glänzender Verlauf allen Theilnehmern in angenehmer Erinnerung bleiben wird.

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 37 140 vom 24. März 1886.

Société anonyme des appareils Clapp & Griffiths in Paris.

Geschnittene Ziegel aus gebranntem Kalkstein.

Um ein feuerfestes basisches Material in ökonomischer Weise als Futter für metallurgische Apparate, z. B. Bessemerbirnen, Martinöfen u. s. w., verwenden zu können, genügt es nicht, das Material als solches zu bezeichnen, es mufs vielmehr angegeben werden, wie das Material verwendet werden mufs und welche Umstände man dabei zu berücksichtigen hat, falls man Nutzen aus der betreffenden Anwendung ziehen will.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine derartige ökonomische Art der Verwendung des als basisches Futter für metallurgische Apparate sehr bekannten gewöhnlichen reinen Kalks, den man für diesen Zweck bisher immer nur in einer unrationellen und kostspieligen Weise zu verwenden gewöhnt war.

Digitized by Google

Zur Verwendung kommt nach vorliegendem Verfahren der gewöhnlich aus natürlichen Kalksteinen gebrannte Kalk. Diese Kalksteine dürfen nur nicht zu unrein und zu siliciumhaltig sein, auch magnesiahaltige Kalksteine sind geeignet, allein diese sind weniger leicht erhältlich. Zum Brennen solcher Kalksteine braucht man keine gewöhnlichen Kalkbrennöfen zu haben, es empfiehlt sich vielmehr, die Kalksteine in Oefen zu brennen, die eine vollkommenere Wirkung ergeben; im übrigen können solche Oefen verschiedenartig eingerichtet sein. Die einzige wesentliche Bedingung ist, dafs in den Oefen Kalksteine von verhältnifsmäfsig grofser Dicke bis in das Innerste hinein gleichmäfsig gebrannt werden können.

Solche gleichmäfsig gebrannten Kalksteine sind weich, lassen sich leicht schneiden und zu Ziegeln verarbeiten, sie sind aber auch sehr geneigt, Feuchtigkeit zu absorbiren, und aus diesem Grunde erfordern sie eine äufserst aufmerksame Behandlung, bei der man auf folgendes hauptsächlich sein Augenmerk zu richten hat.

Ist der Brennofen mit Schiebern versehen, welche eine Regulirung der Ofentemperatur ermöglichen, ohne dafs kalte und feuchte Luft hinzutritt, so kann man die Kalksteine im Ofen belassen, bis man sie zu Ziegeln verarbeiten will. Wenn man dagegen den Ofen sofort nach dem Brennen entleeren mufs, so ist es unbedingt nöthig, die Steine, sowie sie aus dem Ofen kommen, sofort in einem Raum unterzubringen, in welchem sie warm erhalten werden und vor jeglicher Berührung mit feuchten Luftströmen geschützt sind. In solchen Räumen kann man die Steine sehr lange in gutem Zustande erhalten, ja, sie nehmen auf die Dauer eine gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse an, sei es, dafs sie eine geringe Menge Kohlensäure annehmen, die sie weniger hygroskopisch macht, sei es, dafs eine andere Ursache diesem Umstand zu Grunde liegt.

Derart behandelte und aufbewahrte Kalksteine können nun, je nachdem sich dafür ein Bedürfnifs einstellt, zu Ziegeln verarbeitet werden. Man kann sich hierzu eines Schneidwerkzeuges oder einer Säge bedienen. Am besten ist eine Bandsäge zum Zerschneiden der Steine geeignet. Mittelst einer solchen kann man schnell und z. B. viel leichter, als wenn man Holz schneidet, aus den Blöcken Ziegel beliebiger Formen schneiden. Zweckmäfsig bedient man sich hierbei, um den beim Schneiden erzeugten Kalkstaub nicht lästig werden zu lassen, eines Exhaustors, den man seinen Saugwind aus der Umgebung der Säge entnehmen läfst.

Nach dem Schneiden der Ziegel, das übrigens mit aller Vorsicht geschehen mufs, um Feuchtwerden der Steine zu verhüten, mauert man die Ziegel ohne weiteres ein. Wenn man dagegen warten mufs, bis das Einmauern beginnen kann, so ist es unbedingt nöthig, die Ziegel so lange in einen trockenen warmen Raum zu bringen, und man mufs sie dann mit der gleichen Vorsicht behandeln, wie dies mit Bezug auf die Kalksteinblöcke vorstehend beschrieben wurde.

Die Herstellung des Futters der Birne oder sonstigen metallurgischen Apparates erfolgt am besten in der Weise, dafs man die basischen Ziegel so lange aneinander reibt, bis sie zusammen haften und aus den Fugen alle Luft herausgedrängt ist. Man kann aber auch als Bindemittel Schlemmkreide oder gut entwässerten Theer oder eine andere für diesen Zweck passende Substanz benutzen. Es ist aber immer zu empfehlen, zwischen dem basischen Futter und dem Blechmantel der Birne einen einige Centimeter weiten Raum zu lassen, den man mit Koksasche und Theer zu dem Zweck ausfüllt, um mit Sicherheit zu verhindern, dafs das flüssige Metall etwa durch eine mangelhafte Fuge des Futters an den Blechmantel dringt.

Das Einsetzen der basischen Ziegel mufs sehr rasch und zwar unmittelbar vor dem Blasen geschehen. Wenn es sich dann nach längerem Betriebe wegen Abnutzung des Futters empfiehlt, aus einer Birne das Futter zu beseitigen, so kann man den derart gewonnenen Kalk, sowie die beim Schneiden der Ziegel gewonnenen Abfälle als basische Zuschläge für die folgenden Chargen benutzen. Dadurch entstehen dann fast gar keine Verluste. Eine derartige Verwendung des basischen Futters aus Kalkstein ist demnach eine höchst ökonomische.

Sehr empfehlenswerth ist noch, die Ziegel unmittelbar nach dem Schneiden in Theer oder Schlemmkreide oder eine andere ähnliche Masse zu tauchen, um eine Schicht auf denselben zu bilden, die Feuchtigkeit nicht durchläfst, und um dadurch die Ziegel länger brauchbar zu machen.

Wenn es sich endlich um ein ausnahmsweise dichtes und feuerfestes Futter handelt, das lange vorhalten soll, so kann man, nachdem die Ziegel in gehörige Form und Gröfse geschnitten worden sind, zum zweitenmal, und zwar bei sehr viel höherer Temperatur brennen, wie man solche z. B. beim Brennen von Magnesiaziegeln anwendet. Die Kalksteinziegel werden dadurch sehr hart und sind dann der Einwirkung von Feuchtigkeit in weit geringerem Mafse unterworfen.

No. 35 265 vom 23. Juni 1885.

Friedr. Heymann in Schwerte.

Vorrichtung zur Drahtreinigung.

In der Mitte einer, sich um ihre Achse drehenden Trommel ist ein nach beiden Enden conisch geformtes Rohr angebracht, welches an einem der Böden der Trommel festgenietet ist. Die zu reinigenden Drahtringe werden um dieses Rohr gelegt, darauf wird die Trommel mit etwas Sand beschickt, dann geschlossen und in Bewegung gesetzt, während gleichzeitig durch eine Röhre Dämpfe einer Säure eingeleitet werden.

No. 35 262 vom 29. Mai 1885.

Franz Zahn in Dresden.

Gaserzeuger.

Das Wesentliche des Gaserzeugers besteht darin, dafs derselbe sich nach oben zu plötzlich verengt, und dafs der Eintritt der Verbrennungsluft an zwei getrennten Stellen, nämlich in dem oberen engeren und in dem unteren weiteren Raum, stattfindet.

Diese plötzliche Verengung soll bei backender Steinkohle bewirken, dafs sich die gebildeten Koksbogen nicht festsetzen und leicht hinabgestofsen werden können, weil dieselben begreiflicherweise an den nach unten sich erweiternden Wänden nicht solchen Halt, als an senkrechten oder nach unten zusammenlaufenden Wänden haben.

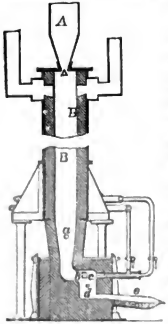
Digitized by Google

Bei manchen Steinkohlen kann mit Vortheil statt des üblichen Rostes eine frei aufgehängte Schlitz- oder Rostconstruction unter Wegfall jedes darunter liegenden Trägers angewendet werden, wodurch die Luft nicht so vertheilt ist wie bei den Roststäben, sondern an wenigen Stellen in die Koks eintritt, wodurch bei sonst richtigen Zugverhältnissen eine lebhafte Verbrennung der Koks unter grofser Hitzeentwicklung eintritt.

No. 35 903 vom 8. December 1885.

Adolphe Fritschi in Paris.

Verfahren und Einrichtung zum Schmelzen und Reduciren der Eisenerze mittelst Kohlenoxydgases.



Das zu verarbeitende Erz wird durch einen Elevator in Staubform continuirlich in den Aufsatztrichter *A* des Ofens *B* eingeführt. Der letztere besteht aus einem röhrenförmigen Schacht, dessen Innenraum sich unten trichterförmig verengt, dann zunächst ein Stück horizontal läuft und schliefslich wieder in verticaler Richtung zum Abstich führt.

In den unteren, trichterförmigen Theil sind mehrere Knallgasbrenner *a* eingesetzt, welche durch ein bis auf ca. 1000° C. erhitztes Gemisch von atmosphärischer Luft und Kohlenoxydgas gespeist werden. Durch die Kanäle *b* im gekröpften Theile wird reines, bis auf die gleiche Temperatur gebrachtes Kohlenoxydgas eingeführt. Dadurch bildet sich unterhalb der Brenner *a* eine Schicht von reinem Kohlenoxydgas, welche das an und über den Brennern *a* erhitzte Erz zu passiren hat und wodurch es reducirt wird. Das aus den Kanälen *b* ausströmende Gas entzündet sich erst an den Brennern *a*, weil ihm unterhalb derselben der nöthige Sauerstoff fehlt, die sich bei der Reduction entwickelnde Kohlensäure überdies ein Brennen im untersten Theile des Ofens hindert.

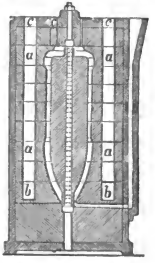
Ein dritter Knallgasbrenner *c*, welcher also atmosphärische Luft mit einführt, ist hinter den Kanälen *b* angebracht; derselbe kommt jedoch nur beim Anfeuern und beim Entstehen von Verstopfungen durch übermäfsige Schlackenbildung zur Function. In diesem Falle kann auch durch das Schlackenabzugsloch *d* und den Abstich *e* Luft zugeführt werden.

No. 35 554 vom 13. September 1885.

James Gray Lawrie in Glasgow, Schottland.

Von aufsen heizbare Gufsformen.

Die Gufsformen sind von aufsen derart heizbar, dafs die Heizgase aus Wärmespeichern in die Kanäle *a* geführt werden. Diese communiciren durch einen Ringkanal *b*, während sie oben in die Hohlräume von Deckelhälften *c* münden, die je einen Theil der Kanäle *a* und einen Theil der Wärmespeicher bedecken, und in denen die Gase entzündet werden, damit das von unten in den Gieſsraum eintretende flüssige Metall während des Gusses überall in der Form gleichmäfsige Temperatur habe und Gufsstück und Form gleichmäfsig abkühle.

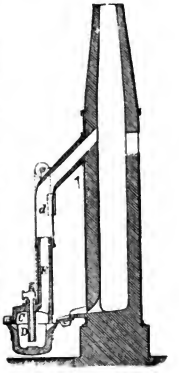


No. 35 906 vom 15. December 1885.

Em. Servais in Weierbacher Hütte, Luxemburg, und H. Lezius in Breslau.

Einrichtung zum Reinigen und Frischen von Gufseisen in der Gieſspfanne.

Diese Einrichtung, welche ein directes Reinigen und Frischen von Roheisen in der Gieſspfanne bezweckt, besteht aus einem vertical beweglichen Deckel *C* mit Rohr *D* für die Einführung von Luft in das Eisenbad und einem Abzugsrohr *E*, das sich in einem in den Cupolofen oder eine Esse führenden Rohr *d* verschieben kann.



Digitized by Google

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat August 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	31	64 574
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	12	23 099
	Mitteldeutsche Gruppe. (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	940
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	15 042
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	36 718
	Puddel-Roheisen Summa .	59	140 373
	(im Juli 1886	60	144 312)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	22 166
	Ostdeutsche Gruppe	2	2 014
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 600
	Bessemer-Roheisen Summa .	14	25 780
	(im Juli 1886	15	38 053)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	7	29 403
	Ostdeutsche Gruppe	3	3 811
	Norddeutsche Gruppe	1	7 462
	Süddeutsche Gruppe	2	9 973
	Südwestdeutsche Gruppe	3	14 701
	Thomas-Roheisen Summa .	16	65 350
	(im Juli 1886	17	68233)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	9	6 565
	Ostdeutsche Gruppe	7	2 643
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	839
	Süddeutsche Gruppe	8	13 307
	Südwestdeutsche Gruppe	5	6 945
	Giefserei-Roheisen Summa .	30	30 299
	(im Juli 1886	33	26 849)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen .	140 373
Bessemer-Roheisen	25 780
Thomas-Roheisen	65 350
Giefserei-Roheisen	30 299
Summa .	261 802
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	3 100
Production im August 1886	264 902
Production im August 1885	308 956
Production im Juli 1886	280 347
Production vom 1. Januar bis 31. August 1886	2 248 417
Production vom 1. Januar bis 31. August 1885	2 497 079

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

VII. Wanderversammlung zu Frankfurt a. Main vom 15. bis 19. August 1886.

Unter der Theilnahme von etwa 480 Mitgliedern fand die diesjährige Versammlung des Verbandes in der alten Reichsstadt am Main statt. Den Theilnehmern wurde bei ihrer Ankunft von dem Frankfurter Bezirks-Verein ein Werk von bleibendem Werth »Frankfurt und seine Bauten« verehrt; ergänzt wurde dasselbe durch eine Ausstellung von Modellen und Entwürfen, in welcher eine reiche Zahl von Entwürfen für Bauten Frankfurts, dann aber auch solcher aus allen Theilen Deutschlands gezeigt wurde.

Die 1. Sitzung wurde am 16. August durch Hrn. F. A. Meyer (Hamburg) eröffnet. Nach den üblichen Begrüfsungsreden des Regierungspräsidenten v. Wurmb und des Oberbürgermeisters Dr. Miquel hielt der Vorsitzende des Ortsvereins, Director Kohn, einen kurzen Vortrag über die Entwicklung der Stadt Frankfurt a. M. Alsdann folgte Wasserbauinspector Pescheck, technischer Attaché bei der deutschen Botschaft in Paris, mit einer höchst interessanten Schilderung der Verhältnisse und des augenblicklichen Baustandes des Panama-Kanals. Der Vortrag ist in dem Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 33A, S. 325 ff., aus dessen Berichten wir auch die vorliegenden Mittheilungen entnehmen, im Wortlaut abgedruckt und können wir die Mittheilungen des Vortragenden allen denjenigen, welche sich für dieses Bauwerk interessiren, um so mehr empfehlen, als Redner seine Darstellungen auf Grund eigener Anschauungen verfafst hat. Redner schilderte zunächst die Entwicklung des Unternehmens, alsdann besprach er die neuerdings auf Schwierigkeiten gestofsene Geldbeschaffung für die Bauausführung und indem er die gewählte Kanallinie beschrieb, erging er sich eingehender auf die Einmündung in den atlantischen Ocean, die Chagres-Strecke, die Thalsperre bei Gamboa, die Gebirgs-Strecke, die Rio-Grande-Strecke, die Einmündung in den stillen Ocean und die Fluthschleusen-Frage. Hierauf erörterte er den Kanalquerschnitt und Aushub, die besonderen Verhältnisse der Arbeiten und die Beobachtungen auf den Kanalbaustellen, wie die gesundheitlichen Einrichtungen, Wohnhäuser, die mechanischen Werkstätten und die eigentlichen Kanalarbeiten.

Der Nachmittag wurde zu Ausflügen und Besichtigungen verwandt. Namentlich wurde das Interesse der Theilnehmer durch die im Bau begriffene Bahnhofsanlage und durch die nahezu fertiggestellte Klärbeckenanlage bei Niederrad, welche das einzige Beispiel einer bedeckten Anlage für ununterbrochene chemische und mechanische Klärung ist und täglich 800000 cbm Wasser (einschliefst. 40000 cbm Regenwasser) bietet.

Der Vormittag des 17. August wurde durch Vorträge des Architekten Hauers aus Hamburg über den jetzt feststehenden Entwurf für das Hamburger Rathhaus und des Professors Bauschinger aus München über neuere Arbeiten im mechanisch-technischen Laboratorium in München in Anspruch genommen. Letztgenannter Redner berichtete zunächst über die im Jahre 1881 von ihm begonnenen Dauerversuche an Schweifs- und Flufseisen oder Stahl. Ueber die Ergebnisse der Versuche, welche als eine Fortsetzung der bekannten Wöhlerschen Versuche zu betrachten sind, werden wir an anderer Stelle unserer Zeitschrift eingehender berichten. Des weiteren sprach Redner über das Verhalten schmiedeiserner und gufseiserner Säulen im Feuer und bei plötzlicher Abkühlung. Redner hat die diesbezüglichen Versuche mit anerkennenswerther Beharrlichkeit fortgesetzt. Aus seinen neuesten Versuchen folgert er, dafs gutconstruirte schmiedeiserne Säulen dem Feuer und Anspritzen mit Wasser widerstehen können, wenn auch nicht so gut wie Gufseisensäulen. Er glaubt, dafs zu einer solchen guten Construction Kastenform des Querschnitts und durch die ganze Länge hindurch ununterbrochene Nietenreihen gehören, dafs aber die endgültige Entscheidung hierüber nur durch Versuche gewonnen werden können. Schliefslich berichtete Redner noch über Zerknickungsversuche mit Formeisen für Brückenbauzwecke. Die Versuche erstreckten sich auf 37 Probestücke in 12 verschiedenen Profilen (T I U L) von 40 bis 450 cm Länge und auf 5 je 240 cm lange Stücke vom deutschen Normalprofil Nr. 10. Ausflüge nach dem Niederwald und Taunus boten den Theilnehmern am Nachmittage die gewünschte Erholung.

In der Schlufssitzung vom 18. August sprachen Stadtbaumeister Stübben aus Köln über die Freilegung des Domes in Köln, Baurath Sarrazin aus Berlin über die Verdeutschungs-Bestrebungen der Gegenwart und Frhr. v. Schmidt aus Wien über den Dom in Mailand und seine kunstgeschichtliche Entwicklung. Das Festessen am selben Tage und der am 19. August als Beschlufs der höchst erfolgreichen Versammlung ausgeführte Ausflug nach dem Schlosse in Heidelberg verliefen zu allseitiger Zufriedenheit der Theilnehmer.

The British Association.

Aus den zahlreichen auf der diesjährigen Versammlung in Birmingham am 2. bis 6. September gehaltenen Vorträgen theilen wir die nachfolgenden auszüglich mit:

Das Laffittesche Schweifsverfahren.

Der Verfasser führt zunächst die bekannten Thatsachen aus, dafs zur Erlangung einer gesunden Schweifse bei Eisen und Stahl es nothwendig ist, dafs die beiden miteinander zu verbindenden Oberflächen vollkommen oxydfrei sein müssen und dafs die Schweifsung gewöhnlich bei einer Temperatur von etwa 1600° C. vorgenommen wird. Viele Eisen- und namentlich Stahlqualitäten leiden aber sehr unter solch hoher Erhitzung, so dafs man dieselben überhaupt nicht schweifsen kann. Um die Schwierigkeiten der Schweifsung zu heben, sind von verschiedenen Seiten sogenannte Schweifspulver erfunden worden, die im wesentlichen alle aus Borax bestehen. Sobald aber die aneinander zu schweifsenden Oberflächen von gröfserem Umfange sind, ist es schwierig eine gleichmäfsige Vertheilung derartiger Pulver zu bewirken. Um nun gerade diese Schwierigkeiten zu überwinden, hat Laffitte Platten erfunden, welche aus einem dünnen Drahtgewebe bestehen, das zu beiden Seiten mit wirksamem Sahweifspulver bedeckt ist. Auch läfst sich statt der Drahtgewebe zweckmäfsig Papier benutzen. Nachdem Redner alsdann noch die Anfertigungsweise seiner Präparate und ihre Anwendung eingehend beschrieben, theilt er noch mit, dafs seine Erfindung in Frankreich bereits vielerorts und überall mit vielem Erfolge in Anwendung sei. Durch

Digitized by Google

Vorführung einer Reihe von Tabellen wies er nach, dafs die nach seinem Verfahren geschweifsten Stücke allen Proben erfolgreich widerstanden haben.

Basisches Flufseisen.

W. Hutchinson hielt einen Vortrag über die Darstellung von Flufsschmiedeisen im basischen Bessemerprocefs auf den Stahlwerken von South Staffordshire. Die dortige Anlage besteht aus drei Bessemerbirnen von üblicher Construction und etwa 6 t Rauminhalt, von denen eine mit Gannisterziegelsteinen und die anderen mit basischem Material ausgefüttert sind. Das dort angewandte Verfahren weicht von dem anderer englischer Werke ab, weil das benutzte Roheisen sehr wechselnd in seinem Gehalt an Silicium ist. Um diesem Uebelstande erfolgreich entgegen zu treten, hat man es für vortheilhaft befunden, die sauer ausgefütterte Birne nur zur Entfernung des Siliciums aus dem im flüssigen Zustande von den nebenan liegenden Hochöfen eingeführten Metalle zu benutzen. Vier bis acht Minuten Blasens in dieser Birne genügen, um das Silicium so weit zu entfernen, dafs die Charge nunmehr in der basischen Birne weiter behandelt werden kann. Zu dem Zwecke werden sie in eine der basischen Birnen umgegossen, nachdem man vorher 20 % des Roheisengewichtes frisch gebrannten Kalks in dieselbe eingefüllt hatte. Dann wird weiter geblasen bis die Kohlenstoffflamme verschwunden ist, alsdann noch etwa 5 Minuten nachgeblasen und die Charge in üblicher Weise zu Ende geführt. Als durchschnittliche Analyse des Endproductes wird angegeben: 0,080 C, 0,004 Si, 0,050 P, 0,430 Mg, 0,045 S, und 99,391 % Fe.

Kupferröhren ohne Naht.

James Robertson aus Glasgow beschrieb eine neue Vorrichtung, um Kupferröhren zu ziehen, deren Entwurf von ihm selbst herstammt und welche auf den Werken von Ralph Heaton and Sons, Birmingham in Betrieb ist. Erfinder preist mittelst seiner Vorrichtung aus einem ganzen Kupferknüppel Röhren ohne Naht, indem er durch denselben einen um sich selbst drehenden Dorn treibt, während der Knüppel selbst durch ein Paar Backen festgehalten wird. Durch die Knüppel wird, sobald dieselben aus der Giefserei kommen, ein dünnes Loch gebohrt, welches zur Durchführung des Verfahrens nicht unbedingt nöthig ist, welches aber die Zubringung des Schmiermaterials, hier Petroleum, wesentlich erleichtert. Der Knüppel wird durch gering conische Backen festgehalten und alsdann der auf einer Stahlstange befestigte Dorn mittelst einer Kette und eines hydraulischen Cylinders langsam durchgedrückt, während gleichzeitig die Stahlstange etwa 20 bis 30 Umdrehungen in der Minute macht. Man hat es in bezug auf Kraftersparnifs am vortheilhaftesten befunden, wenn die Schnelligkeit in der Querbewegung ungefähr der in der Längsrichtung gleichkommt. In demselben Mafse wie der Dorn vorwärtsschreitet, wird das Metall des Knüppels vorwärts gedrängt, indem die Backen, in welchen der Knüppel eingespannt ist, länger sind als das schliefsliche Rohr. Es wird natürlich das Rohr nicht in einer einzigen Operation fertig werden, dafs man jedoch durch einmaliges Durchpressen des Dornes ein erhebliches Resultat erzielen kann, geht daraus hervor, dafs auf Heatons Werken Knüppel von 101,6 mm Durchmesser und 0,62 m Länge mit einem vorgebohrten Loch von 31,7 mm in einer sieben Minuten dauernden Operation zu Röhren von 1,22 m Länge mit 76,20 mm innerem Durchmesser und demselben äufseren wie zu Anfang der Operation verlängert wurden. Es mag noch ausdrücklich hervorgehoben werden, dafs das ganze Verfahren auf kaltem Wege vor sich geht, und dafs während des Vorganges nur geringe Wärme erzeugt wird. Alle Besucher der Werke soll die Art und Weise überrascht haben, in der das Metall vor dem Dorn herflofs. Es ist natürlich immerhin ein gutes Material erforderlich, doch genügt das gewöhnliche, im Handel vorkommende Kupfer vollständig. Für die Consumenten liegt daher eine gewisse Garantie darin, dafs sie bei dem Bezuge von nach dem Robertsonschen Verfahren hergestellten Kupferröhren auch eine Waare aus gutem Metall erhalten.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Küppersche Puddelofen.

In der Einleitung zu dem Aufsatze »Ueber das Fortschreiten und das Zurückweichen des Puddelprocesses«,* dessen vorderer Theil eine Beschreibung des Küpperschen Puddelofens enthält, führt Prof. P. von Tunner aus, dafs bei den zu Witkowitz und Prinez versuchten Küpperöfen die bei den Ausführungen in Deutschland gerühmte gleichförmige Vertheilung der Hitze über beide Herde nicht erzielt worden sei.

Ueber die Gründe, warum au den genannten Orten kein Erfolg erzielt worden ist, wird uns vom Erfinder des in Rede stehenden Puddelofensystems folgendes mitgetheilt:

Bei den in Deutschland in Betrieb befindlichen, namentlich bei den mit Flammkohlen aus dem Ruhrgebiet betriebenen Küpper-Puddelöfen ist zu constatiren, dafs die Flamme mit Leichtigkeit über die ganze Herdfläche in gleicher Stärke zu erhalten ist.

Es ist klar, dafs andere Kohlen und gröfsere Abweichung der Roheisenbeschaffenheit eventuell Abänderung der Ofenform, sowie der Feuerungsanlagen bedingen, ohne dafs das Princip der Construction geändert wird.

Die richtige Form kann nur während einer längeren Betriebszeit durch sorgfältig geführte Versuche festgestellt werden, und dürfte der hinter den Erwartungen zurückgebliebene Erfolg weniger dem System, als dem Mangel an Ausdauer zuzuschreiben sein.

Es ist noch hinzuzufügen, dafs es selbstverständlich nicht möglich ist, bei einem Einsatz bis zu 1100 kg Roheisen nur Luppen von gleichmäfsigem Feinkorn zu erzeugen, die letzten Luppen müssen unbedingt sehnig werden, stehen aber deshalb den erst gezogenen, mehr feinkörnigen Luppen qualitativ durchaus nicht nach. Dieser Umstand ist auch nicht etwa auf ungleichmäfsige Hitze im Ofen, sondern einfach darauf zurückzuführen, dafs die 14 bis 18 Luppen, wofür das Eisen in nahezu gleicher Zeit gar geworden ist, nicht allesammt zugleich hergestellt und gezogen werden können.

Der etwas gröfsere Abbrand von 9 bis 10 % im

* Siehe »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« Nr. 31, »Stahl und Eisen« S. 625.

Digitized by Google

Küpperofen fällt den grofsen sonstigen Leistungen gegenüber nicht ins Gewicht.

Was nun die Ansicht des Herrn Professors Tunner anbelangt, dafs durch diesen Puddelofen der Fortbestand und die Ausbreitung der Puddelei keineswegs wesentlich unterstützt wird, so läfst sich dem erwidern, dafs bei den heutigen enorm billigen Preisen des Stabeisens letzteres nur ohne Verlust hergestellt werden kann, wenn man mit Oefen neuer Construction arbeitet, sei es nun mit Küpperofen, mit Dreh- oder Springerofen..

Der Küpperofen hat aufser der Billigkeit der Anlage vor anderen den Vorzug, dafs er sehr wenig Reparatur nöthig hat und bei geringem Kohlenverbrauch und hoher Production ein sehr gleichmäfsiges und gutes Eisen liefert.

Auf der Hütte »Phönix« in Laar bei Ruhrort sind 2 Küpperöfen und 1 Springerofen in Betrieb und giebt man, soviel wir in Erfahrung gebracht haben, den beiden ersteren unbedingt den Vorzug. Auch hat man bei diesem Werke die Küpperfeuerung mit grofsem Erfolge bei den Schweifs- und Stahlblocköfen angewandt.

Jedenfalls sind diejenigen Walzwerke, welche nur mit Puddelöfen alter Construction arbeiten, nicht in der Lage, Stab- und Façoneisen und Eisenbleche zu den heutigen Verkaufspreisen herzustellen.

Dafs mit der Zeit die Puddelöfen mehr und mehr verschwinden, soll nicht bestritten werden, es läfst sich aber mit Sicherheit behaupten, dafs in den nächsten 8 bis 10 Jahren die Zahl der Oefen sich kaum vermindern wird.

Die Selbsterhaltung zwingt demnach die Walzwerke, sich in bezug auf die Puddelei zeitgemäfs einzurichten und dieselbe vorläufig noch nicht zu vernachlässigen.

Altes und Neues vom Eisen.

Die für die Praxis grofse Bedeutsamkeit der von Herrn Professor Ledebur im Märzheft unter vorstehendem Titel gegebenen Mittheilungen freudig anerkennend, gestatte ich — der ich seit 5 oder 6 Jahren bei Prüfung von Schienenlieferungen das Aetzen der Schienen-Schnittfläche anwende — mir eine Bemerkung zu den Zeilen S. 149, wo es heifst: „War das Eisen (Flufseisen) vollständig dicht, oder waren die vorhandenen Gasblasen beim Hämmern und Walzen vollständig geschweifst — —".

Ich glaube nicht, dafs es beim Walzen des »schweifsbaren Flufseisens« gelingt, und auch unter dem Hammer nicht, das Material an den Gufsblasen zu schweifsen. Durch das Aetzen der polirten Schnittflächen ersehe ich, ob Gufsblasen nach innen oder nach aufsen des Blockes bezw. des Profiles der Schiene getrieben worden sind; dafs die Gufsblasen flach gedrückt worden, habe ich wohl ersehen, aber nicht erkennen können, ob sie zusammengeschweifst worden; ich glaube nicht, dafs an der Stelle, wo eine Gufsblase sich befindet, eine Schweifsung stattfinden kann. Eine Schweifsung nämlich der, durch Unreinheiten in den Gufsformen, durch ungleiches Erkalten entstandenen Haarrisse war und ist beim Walzen und unter dem Hammer nicht möglich; die einzige radicale Kur gegen die schädliche Wirkung der an der fertigen Schiene sich wiederfindenden Haarrisse war und ist, die rissigen Stellen aus dem rothwarmen oder dem vorgeschmiedeten Block auszumerzen, heraus zu meifseln.

Es wäre sehr erfreulich, wenn ich bezüglich Schweifsung der Gasblasen mich geirrt, wenn mein Glaube auf Irrthum beruhe, und erbitte ich darüber eine Aeufserung von competenter Stelle, von Seiten der Industrie, der Hütten- und Walzwerke.

Im August 1886. *Baggesen.*

Ueber die Herstellung reicher Kalkphosphate in Verbindung mit einer Verbesserung des Thomasprocesses.

In dem am 26. Juli ausgegebenen Bande der »Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft« beschreibt Professor C. Scheibler das ihm durch das Reichspatent Nr. 34416 geschützte Verfahren zur Erzielung von zwei verschiedenartigen Schlacken durch eine fractionirte Arbeit im Converter selbst, eine Arbeit, mit welcher aufserdem eine wesentliche Vereinfachung des Thomasschen Verfahrens verbunden ist.

Verfasser macht darauf aufmerksam, dafs er in Gemeinschaft mit Hrn. Director Massenez zunächst die Gewinnung der Phosphorsäure aus den Schlacken nach den Patenten Nr. 24130 und Nr. 25020 in der Form von Calciumbiphosphat versucht und eine Zeitlang praktisch ausgeführt habe, dafs aber seit Einführung des Solvayschen Ammoniakverfahrens der Preis der Salzsäure täglich mehr und mehr gestiegen sei, und dafs es infolgedessen wünschenswerth sei, Vereinfachungen der Phosphorsäure-Gewinnungsmethoden anzustreben. Dies wurde zunächst erreicht durch eine Zerlegung der noch feurig-flüssigen Schlacken in zwei verschiedene, ungleich rasch erstarrende Theile, und zwar in einen zuerst erstarrenden, eisenreichen, aber phosphorsäurearmen und einen zuletzt erstarrenden phosphorsäurereichen, aber eisenarmen Antheil, von welchen der erstere in den Hochofenbetrieb zurückkehrte, während der letztere der Landwirthschaft diensthar gemacht wurde. (Patent Nr. 32220). Der von dem letzteren Patent angestrebte Zweck wurde jedoch in letzter Zeit noch in einfacherer Weise erreicht und zwar durch fractionirte Arbeit im Converter selbst (D. R.-P. Nr. 34416).

Nachdem Verfasser auf Grund der Untersuchungen von Dr. Wedding und Dr. Finkener darauf hingewiesen hat, dafs bei dem Thomasprocefs durch Verbrennung von Silicium und Mangan zunächst kieselsaures Manganoxydul und, soweit das vorhandene Mangan zur Sättigung der Kieselsäure nicht hinreicht, kieselsaurer Kalk gebildet wird, und hierzu dann im weiteren Verlauf des Processes die Phosphorsäure als phosphorsaurer Kalk und endlich Eisenoxydul, Eisenoxyd und Schwefelcalcium tritt, dafs also die verschiedenen Beimengungen des Roheisens nicht zur gleichen Zeit, sondern nacheinander verbrennen, führt er aus, dafs er dadurch auf die Idee gekommen sei, dafs ein wiederholter Zusatz neuer Kalkmengen nach vorherigem Abstich der unter der Einwirkung der vorher zugegebenen Kalkmengen gebildeten Schlacken eine raschere und energischere Wirkung des Processes hervorrufen würde, als wenn man in einer einzigen Operation verfahre.

Für die Praxis, bei welcher mit gewaltigen Massen gearbeitet und zur Erreichung gröfster Leistung mit jeder Minute gerechnet werden mufs, hat sich herausgestellt, dafs man am meisten Vortheil erzielt, wenn man den fractionirten Abscheidungsprocefs der Schlacke in zwei Operationen vollzieht. Man erzielt dadurch nach Angabe des Erfinders folgende Vortheile:

1. Das Gesammtzuschlagsquantum wird auf mindestens zwei Drittel des beim bisherigen Procefs angewendeten reducirt.

2. Die Blasezeit wird verringert, da die chemischen Operationen sich rascher vollziehen.

3. Das Roheisengewicht der einzelnen Chargen kann höher als bisher gehalten werden.

4. Der Abbrand wird geringer als bisher.

5. Heifserer Gang der Chargen, infolgedessen sehr dünnflüssiger Stahl.

6. Die Entphosphorung wird, ohne den Eisenabbrand zu vermehren, viel weiter getrieben, als nach der bisherigen Methode.

Digitized by Google

7. Man erhält als Nebenproduct zwei Sorten von Schlacken, von welchen die zuerst abgegossene die Hauptmassen der gebildeten Phosphorsäure, dagegen nur geringe Mengen Eisen enthält, während die zweite Schlacke die Hauptmenge des verbrannten Eisens, dagegen wenig Phosphorsäure enthält.

Wo man bisher einen Kalkzusatz von 18 % des Roheisenquantums nöthig hatte, ist es mehr wie ausreichend, nur 12 % anzuwenden. Davon giebt man etwa zwei Drittel vor dem Einfließen des Roheisens in die Birne. Man bläst dann zweckmäßigerweise so lange, bis die gebildete Schlacke mit Phosphorsäure gesättigt ist, ohne dafs bereits gröfsere Mengen Eisenoxydul gebildet sind, und giefst dann diese erste Schlacke so viel wie möglich ab. Leider ist bei den bisherigen Constructionen der Bessernbirnen ein auch nur annähernd vollständiges Abgiefsen der Schlacke nicht möglich, ohne dafs nicht gleichzeitig grofse Mengen Stahl mit der Schlacke aus der Birne fliefsen. Es bleibt deshalb stets beim Abgiefsen dieser ersten phosphorsäurereichen Schlacke ein Theil derselben in der Birne zurück, welcher sich dann in der zweiten Schlacke findet.

Nach dem Abgiefsen der ersten Schlacke wird das zweite Zuschlagsquantum, also ein Drittel bis ein Viertel des Gesammtquantums zugefügt und dann die Charge fertig geblasen. In dieser letzten Periode wird die eisenreiche, phosphorsäurearme Schlacke gebildet.

Die praktische Erprobung der auf das Studium des Thomasprocesses begründeten Voraussetzungen in dem Thomasstahlwerk zu Hörde ergab deren vollständige Richtigkeit; der Hörder Verein arbeitet seit längerer Zeit nach der hier entwickelten Methode.

Die folgenden Analysen zeigen die Unterschiede der Anfangs- und Endschlacken; letztere repräsentiren jedoch, wie bemerkt, keine reinen Endschlacken, sondern ein Gemisch aus den ersten Schlacken und den Endschlacken.

Analysen der ersten Schlacke.

P_2O_5	SiO_2	CaO	MgO	Fe	MnO	CaS
27,31	6,25	53,06	3,76	5,75	3,47	0,96
28,10	4,42	52,27	4,73	6,24	4,46	1,19
28,95	5,45	51,52	4,60	3,82	4,42	1,24
31,29	4,46	—	—	3,56	—	—
31,50	4,56	58,88	2,54	1,80	2,06	—
32,59	5,19	60,72	—	—	2,16	Blättrige Ausscheidungen lichtgrau

Analysen der zweiten Schlacke:

P_2O_5	SiO_2	CaO	MgO	Fe	MnO	CaS
17,79	4,29	44,78	5,44	19,09	4,45 Mn	0,83
16,10	4,38	44,60	2,14	24,01	3,26	—
17,26	4,68	43,49	5,81	19,75	3,85	0,81

Erste und zweite Schlacke von zwei Chargen:

P_2O_5	SiO_2	Fe	P_2O_5	SiO_2	Fe
27,65	4,89	4,50	17,30	2,96	22,16
29,67	4,45	4,77	16,03	2,74	23,65

Bei dieser modificirten Führung des Thomasprocesses erspart man, abgesehen vom geringeren Eisenabbrand, von der durch den heifseren Gang der Chargen bedingten Möglichkeit, gröfsere Mengen Stahlschrott im Converter zuzusetzen, und abgesehen von der Erleichterung der nahezu vollständigen Entfernung des Phosphors (bis zu 0,015 %) allein an Zuschlagskalk pro Tonne Roheiseneinsatz mindestens ½ Mark.

Andererseits erhalten die Hüttenwerke in der zweiten Schlacke ein werthvolles Rohmaterial für die Roheisenerzeugung, während in der ersten Schlacke der Landwirthschaft ein seines hohen Phosphorsäure- und Kalkgehaltes wegen wichtiges Düngemittel geboten wird. Der hohe Phosphorsäuregehalt der ersten Schlacke gestattet deren Transport auf weite Entfernungen; die in der zweiten Schlacke enthaltene Phosphorsäure kehrt wieder in den Entphosphorungsprocefs zurück. Da die alten Halden von Puddelschlacken, welche bisher für den Thomasprocefs auf den rheinisch-westfälischen Werken die Hauptphosphorquelle bilden, in kurzer Zeit aufgearbeitet sein werden, so ist in der zweiten Schlacke des hier beschriebenen modificirten Thomasprocesses ein wichtiger und werthvoller Ersatz für die Puddelschlacke gegeben.

Zum Schlusse seines interessanten Aufsatzes bespricht Verfasser noch die grofse Bedeutung des Thomasprocesses für die deutsche Landwirthschaft und die verschiedenen Formen, in welchen die Phosphorsäure der Thomasschlacke der Landwirthschaft zugeführt wird. Auch er ist der Ansicht, dafs über den relativen Werth der Superphosphate, der Präcipitate und der Schlackenmehle nur länger fortgesetzte Düngungsversuche hinreichende Sicherheit bringen können.

Thomasschlacke.

Die Düngungsversuche mit Thomasschlacke werden eifrig fortgesetzt. Heute können wir wieder über 6 Versuche gröfseren Maßstabes berichten, welche durch den landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreufsen auf sechs an verschiedenen Orten gelegenen Wiesenparzellen angestellt worden sind. Theilweise wurden auch dabei vergleichende Versuche mit Superphosphat gemacht. Die Berichte der betreffenden Wiesenbaumeister lauten übereinstimmend dahin, dafs der Thomasschlacke der Vorzug zu geben ist, dafs sich die Düngung vorzüglich bewährt und namentlich einen Mehrertrag ergeben hätte. Nur auf einer trockenen Wiese trat zwischen den beiden gedüngten Parzellen augenscheinlich kein Unterschied hervor. Einer der Versuchsansteller glaubt auf trockenen Wiesen dem Superphosphat und auf nassen Wiesen der Düngung mit Thomasschlacke den Vorzug geben zu müssen.

„Nach wiederholter Düngung mit Thomasschlacke", schliefst Dr. Stutzer seinen Bericht, „werden nach meiner Ansicht die Ernteerträge noch mehr steigen und die Qualität des Heues von Jahr zu Jahr verbessert werden, so dafs ein höherer Verkaufspreis des Heues und damit auch eine gute Rentabilität der Düngung sich erzielen lassen dürfte. Die Aussichten auf einen guten Erfolg sind bezüglich der Thomasschlacke nicht ungünstig."

Bekanntmachung der Königlichen Eisenbahn-Directionen Elberfeld und Köln.

Die rheinisch-westfälischen Eisenbahnverwaltungen haben alljährlich vor Eintritt des stärkeren Herbstverkehrs durch öffentliche Bekanntmachungen und Schreiben an die Handelskammern, landwirtschaftlichen Vereine und sonstige wirthschaftliche Körperschaften das verkehrstreibende Publikum aufgefordert, die Bestrebungen der Eisenbahn-Verwaltungen zur Bewältigung des gesteigerten Güterverkehrs in wirksamer Weise zu unterstützen.

Es mufs anerkannt werden, dafs diese Aufforderung nicht vergeblich gewesen ist und dafs die von dem betheiligten Publikum entgegengebrachte Unterstützung wesentlich dazu beigetragen hat, dafs auch während der lebhaftesten Verkehrsperiode den Anforderungen entsprochen werden konnte.

Digitized by Google

In Gemeinschaft mit den Bergbehörden haben die Eisenbahnverwaltungen, gleichwie in den verflossenen Jahren, auch in diesem Jahre Erhebungen über die während des Herbstes und Winters voraussichtlich zum Versandt gelangenden Massengüter anstellen lassen, um etwa erforderliche Betriebs- und Verkehrseinrichtungen noch rechtzeitig treffen zu können.

Diese Ermittelungen, welche nach den gemachten Erfahrungen der Vorjahre als annähernd zutreffend angenommen werden können, lassen erkennen, dafs die in diesem Jahre während der Herbst- und Wintermonate zu bewältigenden Massengüter die im verflossenen Jahre beförderten Transporte übersteigen werden. Nicht allein für Kohlen- und Kokstransporte und zum Versandt anderer für die Berg- und Hüttenindustrie in Betracht kommenden Güter, sondern auch zur Beförderung von landwirthschaftlichen Producten, namentlich zur Fortschaffung von Zuckerrüben wird der Staatsbahn-Wagenpark in diesem Jahre in erheblich gröfserem Mafse wie im vorigen Jahre in Anspruch genommen werden.

Obschon die Staatseisenbahnverwaltungen unausgesetzt darauf Bedacht nehmen, die Betriebseinrichtungen den jeweiligen Verkehrsverhältnissen anzupassen, so wird ungeachtet des vorhandenen bedeutenden Locomotiven- und Wagenparks, der vorgesehenen neuen Zugverbindungen und der sonstigen verbesserten Einrichtungen den Anforderungen nur dann genügt werden können, wenn das verkehrstreibende Publikum die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltungen in wirksamer Weise wie bisher unterstützt.

Da erfahrungsmäfsig mit Beginn des Monats October die zu bewältigenden Verkehrsmassen von Tag zu Tag einen gröfseren Umfang annehmen, so empfiehlt es sich, mit dem Bezuge von Kohlen und Koks für den Winterbedarf, soweit dies irgend angängig, schon jetzt zu beginnen.

Insbesondere mufs dringend empfohlen werden, dafs mit dem Bezuge an Hausbrandkohlen schon jetzt begonnen wird und dafs die Kohlenhändler den Bedarf ihrer Verkaufsvorräthe nicht hauptsächlich während derjenigen Monate beziehen, in welchen der gesammte Wagenpark ohnedies in erhöhtem Mafse in Anspruch genommen ist.

Ferner müssen wir anrathen, dafs die Gasanstalten und sonstigen industriellen Werke, soweit bei letzteren die Art ihres Betriebes dies gestattet, schon jetzt darauf Bedacht nehmen, mit der Ansammlung eines Vorraths zu beginnen, welcher bei etwa eintretenden Stockungen für einige Zeit vor Verlegenheiten schützt.

Endlich machen wir das verkehrstreibende Publikum darauf aufmerksam, dafs die Eisenbahnverwaltungen nur dann in der Lage sein werden, während der gesteigerten Verkehrsperiode von einer Verkürzung der Ladefristen absehen zu können, wenn allseitig für eine beschleunigte Be- und Entladung der Güterwagen gesorgt wird.

Elberfeld und Köln, den 3. September 1886.

Kgl. Eisenbahn-Direction. Kgl. Eisenbahn-Direction (links- u. rechtsrhein.).

Weltausstellung in Paris im Jahre 1889.

Ganz Paris denkt nur noch an die in drei Jahren stattfindende Weltausstellung. Die Vorbereitungen zu derselben sind durch die von Lockroy, dem Boulanger der Industrie, unter dem 26. August d. J. veröffentlichten Bestimmungen für ihre Verwaltung um ein wesentliches vorwärts geschritten.

Die Ausstellung wird am 5. Mai 1889 eröffnet und am 31. October desselben Jahres geschlossen. Alle anzustellenden Gegenstände müssen vor dem 1. April 1889 innerhalb der Ausstellungsgrenzen untergebracht sein. Sie wird hauptsächlich auf dem Marsfelde stattfinden und, soweit es nöthig wird, sich auf die angrenzenden Plätze zu beiden Ufern der Seine ausdehnen.

Dem Minister für Handel und Gewerbe, als Haupt-Leiter der Ausstellung, ist eine berathende Commission von 300 Mitgliedern beigeordnet, deren Arbeiten von demselben geregelt werden. Dieser »Grand Conseil«, wie sie benannt wird, ist wieder in 22 besondere Unterabtheilungen geschieden. Bemerkenswerth ist, dafs die französischen wie auch fremden Aussteller keine Platzmiethe zu entrichten haben, dagegen aber sämmtliche Kosten der Aufstellung, Einrichtung und Decorationen ihrer betr. Ausstellungsräume tragen müssen, was wohl einer hohen Miethe gleichkommen wird. Die Ausstellungsgegenstände werden in 9 Gruppen und 83 Klassen eingetheilt.

Der pneumatische Lichtpauseapparat

ist eine Erfindung des Ingenieurs Hugo Sack in Duisburg, welche den technischen Bureaus willkommen sein wird. Der Erfinder legt hinter die zu copirende Originalzeichnung eine luftdichte Gummidecke und stellt zwischen beiden mittelst einer kleinen, am Rahmen befestigten Pumpe einen luftverdünnten Raum her. Die Vorzüge des Apparats, welcher in verschiedenen Gröfsen durch Carl Schleicher & Schüll in Düren zu beziehen ist, bestehen in der Erzeugung unbedingt deutlicher Abzüge, auch von zerknitterten Originalen, Verwendung einer gewöhnlichen Fensterscheibe statt Spiegeleiglas und Handlichkeit.

Manganerz in Chili.

Einem Berichte des Consuls D. M. Dunn in Valparaiso über Manganerz in Chili entnehmen wir folgende Angaben: Es herrscht kein Zweifel mehr darüber, dafs Manganerz in immensen Quantitäten in der Republik, namentlich in den nördlichen Provinzen, vorhanden ist. Der erste Versuch, das Erz zu verwerthen, wurde vor drei Jahren gemacht, indem mit der Ausbeutung eines südlich von Santiago befindlichen Lagers begonnen wurde. Dieser Versuch mufste indessen aufgegeben werden, da sich die Kosten zu hoch stellten. Dagegen erwies sich die Bearbeitung eines in der Provinz Coquimbo befindlichen Lagers als profitabler, und wurden von dort aus im Jahre 1885 = 4 785 015 kg Manganerz nach England exportirt. Da das Erz in Coquimbo dicht unter der Erdoberfläche liegt, sind die Förderungskosten nur geringe, während sich die Transportkosten nach der Seeküste sehr hoch stellen; dieselben betragen mittelst der Bahn bis an Bord der im Hafen von Coquimbo ankernden Fahrzeuge 10 bis 12 ℔ per Tonne. Diese hohen Transportkosten verhindern die Ausbeutung der reichhaltigen im Innern des Landes befindlichen Manganerzlager.

(New-Yorker Handelszeitung.)

Unfall in einem Sheffielder Stahlwerk.

Ein eigenthümlicher Unfall ereignete sich am 25. August d. J. auf dem Stahlwerk von Daniel Doncaster & Sons, Sheffield. Auf den Werken dieser Firma, welche in der Stadt Sheffield selbst belegen sind, wird das Lagerhaus von einer sehr belebten

Digitized by Google

Straße der Stadt begrenzt. In demselben waren etwa 600 bis 1000 t Stahl- und Eisenbarren gegen die Grenzmauer gelagert, als letztere an dem genannten Tage ohne vorherige Anzeichen nachgab und unter sich und den Trümmern des mitstürzenden Lagerhauses eine große Zahl vorbeigehender Personen und auf der Straße spielender Kinder begrub. Man vermuthet, daß 10 bis 12 Personen bei dem Unfall umgekommen sind.

In den Hüttenwerken in Le Creuzot

ist ein Feuer ausgebrochen, welches einen Schaden von über 1 Million Franken angerichtet und 300 Arbeiter brodlos gemacht hat.

Ein belgisches Blatt weifs von demselben Werk zu berichten, dafs dort die Schienenfabrication binnen kürzester Frist ganz aufgegeben werde, indem man die Absicht habe, dafür die Herstellung umfangreicher Lieferungen für das französische Kriegsministerium zu übernehmen.

Marktbericht.

Den 30. September 1886.

Bezüglich der allgemeinen Lage des Eisen- und Stahl-Geschäftes mehren sich die Anzeichen, welche die Annahme berechtigt erscheinen lassen, dafs eine Wendung zum Besseren sich zu vollziehen beginnt. Die Nachfrage tritt auf allen Gebieten lebhafter auf, und die meisten Werke haben vermehrte Bestellungen zu verzeichnen. Längere Lieferfristen, welche seither unbedingt als Ablehnung der angetragenen Geschäfte betrachtet wurden, werden jetzt von den Bestellern willig acceptirt, welcher Umstand die Werke endlich ermuthigt, nicht nur jede weitere Preisermäfsigung entschieden zurückzuweisen, sondern der vermehrten Nachfrage, theilweise bereits mit Erfolg, etwas erhöhte Forderungen entgegenzustellen. So ist beispielsweise der Preis für Billets zu Stahldraht um 3 ℳ erhöht worden, und die Nachfrage ist in letzter Zeit so bedeutend gewesen, dafs einzelne gröfsere Werke für längere Zeit nicht mehr in der Lage sind, neue Aufträge zu übernehmen.

Kohlen verkehren ziemlich lebhaft, der Markt kann jedoch nicht als besonders fest bezeichnet werden. Ohne Zweifel wirken hier die aufserordentlichen Verhältnisse mit, welche durch den Beschlufs des Koks-Syndicats, den Verkauf von Hochofenkoks freizugeben, herbeigeführt worden sind. Dieser Beschlufs ist in der Wirkung der Auflösung der Vereinigung gleichzuachten und zeigt, wie verhängnifsvoll die Folgen eines solchen Vorgehens sein können, denn ein wahrhaft überstürzender Niedergang der Preise von Kokskohlen und Koks ist eingetreten; der Abschlag betrug in wenigen Tagen 30 bis 40 %, wobei indessen bemerkt werden mufs, dafs nur ein Theil der Werke diesen verhängnifsvollen Wettlauf nach unten mitgemacht hat. Nichtsdestoweniger wird die Lage des gesammten Kohlenmarktes von diesem Vorgange beherrscht, der den Mitgliedern anderer, ähnlicher industrieller Verbände die Lehre geben sollte, an den einmal getroffenen Vereinbarungen festzuhalten, auch wenn die speciellen Wünsche und Erwartungen nicht sofort alle in Erfüllung gehen. Die Opfer, die der Einzelne im Interesse der Gesammtheit bringen mufs oder zu bringen glaubt, sind verschwindend im Verhältnifs zu den Folgen, welche, wie der vorliegende Fall zeigt, durch die Auflösung der Vereinigung herbeigeführt werden können.

Der Roheisenmarkt hat unter dem Einflusse der allgemein besseren Stimmung unverkennbar an Festigkeit gewonnen. Trotz des Sturzes der Kokspreise ist ein weiterer Rückgang des Preises für Roheisen nicht eingetreten. An Stelle des häufig sehr drängenden Angebots ist ruhiges Abwarten getreten und es ist demgemäfs auf Seiten der Producenten keine Neigung vorhanden, zu den gegenwärtigen Preisen Abschlüsse auf längere Zeit zu thätigen. Unzweifelhaft wirkt für die bessere Gestaltung der Marktlage der Umstand mit, dafs im Bezirke mehrere Hochöfen niedergeblasen sind; dementsprechend ist die Production der rheinisch-westfälischen und nassauischen Hochöfen von 97 158 t im August 1885 auf 93 944 t im August d. J. zurückgegangen. Auch der Vorrath an den Hochöfen hat sich im letzten August um 2309 t vermindert, er betrug am 31. August d. J. 68 529 t gegen 77 272 t zu derselben Zeit des Jahres 1885. Für Giefsereiroheisen haben sich Nachfrage und Absatz in letzter Zeit nicht unerheblich gesteigert, eine Aenderung der Preise hat jedoch noch nicht stattgefunden. Englisches Bessemereisen hat eine Aufbesserung der Preise durchzusetzen vermocht. Luxemburger Eisen blieb vorläufig unverändert.

Für Stabeisen gestalten sich die Absatzverhältnisse unausgesetzt günstig. Die von den mehrerwähnten 20 Werken aufgestellte Statistik ergab pro August das folgende Resultat:

	August 1886 Tonnen	August 1885 Tonnen
Monatsproduction . . .	23 774,992	23 094,164
Versandt während des Monats	24 752,185	23 475,357
Neue, während der Dauer desMonats eingegangene Bestellungen	21 930,456	18 351,360

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs diese fortgesetzt stärkere Nachfrage auch den Preis günstig beeinflussen mufs.

Die Vereinigung der Westdeutschen Blechwalzwerke ist endgültig vorläufig bis zum 1. April 1887 verlängert worden. Der Umstand, dafs der Verlängerung einzelne Werke nicht beigetreten sind, kann nach Lage und den Productions- und Absatzverhältnissen derselben die Bedeutung der Vereinigung wesentlich nicht berühren. In der Versammlung am 29. ds. Mts., welche den Beschlufs fafste, konnte, mit nur vereinzelten Ausnahmen, von den Werken eine wesentlich stärkere Nachfrage und der Umstand festgestellt werden, dafs, an sich freilich noch niedrige Preise, die aber bis vor kurzem meistens vergeblich gefordert wurden, jetzt verhältnifsmäfsig leicht erzielt werden. Hier wurde auch von verschiedenen Seiten mitgetheilt, worauf eingangs bereits hingewiesen ist, dafs vierwöchentliche Lieferfristen, die von den Abnehmern vor kurzer Zeit noch stets zurückgewiesen wurden, jetzt gestellt und von den Auftraggebern genehmigt werden müssen.

Für Stahl-Walzdraht sind jüngst beträchtliche Aufträge vom Auslande eingegangen und weiterer Bedarf soll von Amerika aus noch zu erwarten sein. In Eisendraht bleibt das Geschäft schleppend.

Digitized by Google

Der Markt in Eisenbahnmaterial beginnt lebhafter zu werden, da die Ausschreibungen der Staatsbahnen begonnen haben. Leider sind die Preise aber durch die belgische Concurrenz sehr herabgedrückt; dieselbe setzt bei den Submissionen mit Preisen ein, welche ihr unbedingt Verluste bereiten würden. Zweck dieser Concurrenz ist ausgesprochener Maßen auch nicht sich die Arbeit zu diesen Preisen zu verschaffen, sondern den deutschen Werken die Preise zu verderben und diese dadurch in ihrer Exportfähigkeit zu schwächen.

In der Lage der Maschinenfabriken und Giefsereien ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Für Röhrenguſs sind, wie gewöhnlich um diese Zeit, recht erhebliche Bestellungen eingegangen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	5,60— 6,20
Kokskohlen, gewaschen	»	2,80— 3,80
» feingesiebte	»	— —
Coke für Hochofenwerke	»	5,60— 8,00
» » Bessemerbetrieb	»	— —
Erze:		
Rohspath	»	7,20— 7,60
Gerösteter Spatheisenstein	»	9,60—10,80
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	»	— —
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	8,00— 8,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	»	— —
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I.	»	48,00—50,00
» » II.	»	46,00
» » III.	»	43,00—45,00
Qualitäts-Puddeleisen	»	39,00—41,00
Ordinäres »	»	37,00—38,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	— —
Westfäl. Bessemereisen	»	47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	»	39,00—41,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	43 —43.6
Thomaseisen, deutsches	ℳ	37,00—38,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	»	45,00—45,50
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	48,50—49,50
Luxemburger, ab Luxemburg	»	28,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	ℳ	90,00—95,00	(Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Bleche, Kessel-	ℳ	— —	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	»	— —	
» dünne	»	— —	
Draht, Bessemer- 5,3 mm	»	— —	
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	»	— —	
besondere Qualitäten		— —	

Aus Grofsbritannien wird von einer zunehmenden Besserung der Lage der Eisen- und Stahlindustrie berichtet; es werden mehr Geschäfte abgeschlossen und die Preise behaupten sich fester. Daſs die Aussichten ermuthigender, als bisher, sich gestalten, wird jetzt nicht mehr bezweifelt. Wenn auch der Fortschritt nur langsam sich vollzieht, so ist er wenigstens anhaltend, und es finden keine Rückschläge mehr statt, wie dies so oft früher in ähnlichen Fällen sich ereignete. Die Roheisenverschiffungen auf dem Tees betrugen in der Zeit vom 1. bis 22. d. M. 54 693 t oder 9500 t mehr als im letzten Monat. In Schottland hat eine Betriebseinschränkung stattgefunden. Infolge der unter den Grubenarbeitern ausgebrochenen Agitation für höhere Löhne mufsten mehrere Hochöfen aus Mangel an Brennmaterial aufser Thätigkeit gesetzt werden. Es sind jetzt nur noch 75 im Gang (ungefähr die Hälfte der sämmtlichen schottischen Hochöfen), 15 weniger als um diese Zeit im vorigen Jahre. Diese Einschränkung der Production wirkte auf die Lage des Markts günstig ein.

Auch aus den Vereinigten Staaten von Amerika liegen günstige Nachrichten vor. Der »New-Yorker Handelszeitung« vom 18. d. Mts. entnehmen wir: „Die Kohlen- und Eisenindustrieen zeigen einen markanten Aufschwung, namentlich die erstere, welche eine Erhöhung der Production und der Preise aufzuweisen hat."

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

Bericht über die Vorstandssitzung vom 10. September 1886.

Zu der auf heute anberaumten Sitzung des Vorstands der nordwestlichen Gruppe waren die Mitglieder durch Schreiben des Herrn Vorsitzenden vom 3. Sept. d. J. eingeladen. Die Tagesordnung war, wie folgt, festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Beschlufsfassung über Ausschreibung der Beiträge.
3. Die Tagesordnung der am 18. d. M. in Berlin stattfindenden Vorstandssitzung des Hauptvereins.
   a) Geschäftliche Mittheilungen;
   b) Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Maſsregeln;
   c) die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungs-Verträgen über Mobilien;
   d) Revision des Patentgesetzes;
   e) Mittheilung der Commission für das Musterbuch für Eisenbauten;
   f) Internationale Ausstellung, Paris;
   g) etwa noch eingehende Anträge.
4. Die Tagesordnung der am 19. d. M. in Berlin stattfindenden Sitzung des Ausschusses vom Central-Verband deutscher Industrieller.

Digitized by Google

a) Bericht der vom Ausschufs des Central-Verbands eingesetzten Commission über den Antrag des Elsässischen industriellen Syndicats, betreffend die neue Classificirung resp. Tarifirung der Baumwollenwaaren;
b) Antrag des Vereins der südlichen und westlichen Gruppe deutscher Lederfabricanten auf Unterstützung einer Petition, betreffend die Einführung eines einheitlichen Zollsatzes von 36 ℳ pr. 100 kg auf Leder aller Art;
c) Antrag der Mansfeldschen Gewerkschaft, betreffend die Einführung eines Zolles auf Rohkupfer;
d) Verlängerung des deutsch-schweizerischen Handelsvertrags;
e) Reform des Patentgesetzes;
f) Antrag auf Abänderung der Bestimmung des Statuts über die Stimmberechtigung bei den Delegirten-Verhandlungen;
g) wie ist dem Nothstande der Montan-Industrie abzuhelfen?

Nach Erledigung der »Geschäftlichen Mittheilungen« beschlofs der Vorstand die Ausschreibung der II. Beitragsrate mit 4,50 ℳ im laufenden Jahr. (Erste Ausschreibung in dem Geschäftsjahr 1886/87.)

Es wurde nunmehr in die Berathung der Tagesordnung der bevorstehenden Versammlungen des Hauptvorstands und des Central-Verbands deutscher Industrieller eingetreten.

Die Punkte 3 b und 4 g wurden zusammengefafst. Ueber die Art und Weise, wie diese Frage in den beiden Vereinen behandelt werden sollte, lagen keinerlei Mittheilungen vor. Der Vorstand beschränkte sich daher darauf zu beschliefsen, bei dem Central-Verband zu beantragen, dafs auch er sich gegen die in neuerer Zeit wieder beliebte gröfsere Verwendung von Holzschwellen aussprechen und für die Verwendung eiserner Schwellen eintreten soll.

3 c. Von dem Herrn Vorsitzenden wurde darauf hingewiesen, dafs bezüglich der Stempelgebühren auf Kauf- und Lieferungs-Verträge von dem Vorstand der Gruppe in Gemeinschaft mit dem Vorstand des wirthschaftlichen Vereins bereits eine Petition an den Fürsten Reichskanzler gerichtet worden sei, in welcher — unter eingehender Darlegung der Verhältnisse — um eine Abstellung der durch die Erhebung dieses Stempels hervorgetretenen grofsen Uebelstände gebeten worden ist. Bei dem Haupt-Vorstand in Berlin soll beantragt werden, in gleicher Weise vorzugehen.

3 d. Dem Vorstand lagen die 22 Fragen vor, welche der Bundesrath zur Veranstaltung einer Enquête, betreffend die Revision des Patentgesetzes, als Vorlage für die einzuberufenden Sachverständigen aufgestellt hatte. Nach einer längeren allgemeinen Besprechung beschlofs der Vorstand — mit Rücksicht auf die grofse Bedeutung dieser Angelegenheit und die Verschiedenheit der principiellen Anschauungen, welche sich in Beurtheilung derselben kundgegeben haben — bei dem Haupt-Vorstand zu beantragen, eine Commission mit der gründlichen Vorberathung dieser Fragen zu beauftragen und das Resultat dieser Berathung einer weiteren Sitzung des Haupt-Vorstands zu unterbreiten.

3 f. Der Vorstand sprach einstimmig seine Ansicht dahin aus, dafs eine Beschickung der Pariser Ausstellung seitens der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie nicht anzuempfehlen sei.

4 a, b, c. Von der Ansicht ausgehend, dafs es nicht wünschenswerth und zweckmäfsig sei, so häufig an dem jetzt bestehenden Zolltarif zu rütteln, bezüglich des Zolls auf Rohkupfer auch unter Berücksichtigung des Umstands, dafs in dem Bezirk der Gruppe die Kupfer verarbeitende Industrie in erster Reihe Beachtung verdient, beschlofs der Vorstand, seine Delegirten bei dem Central-Verband zu beauftragen, die beantragten Zolländerungen abzulehnen.

4 d. Bezüglich des schweizerischen Handels-Vertrags wurden die Delegirten beauftragt, dahin zu wirken, dafs bei einer Neugestaltung des Vertrags keine Erhöhung der jetzt bestehenden Zollsätze vorgenommen werde, und andere Nationen nicht günstiger gestellt werden mögen als Deutschland.

Weiteres war nicht zu verhandeln und wurde deshalb die Versammlung geschlossen.

H. A. Bueck.

Vorstands-Sitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller in Berlin am 18. Sept. 1886.

Anwesend die Herren: Generalconsul Russel, Generaldirector Ehrhardt, Justizrath Dr. Goose, Gust. Hartmann, Generaldirector Lueg, Commerzienrath Meyer-Hannover, Geh. Commerzienrath Schwartzkopff, Generaldirector Servaes, J. Fr. Wessels, van der Zypen, Generalsecretär Bueck, Hauptmann Schimmelfennig, J. Sürth, Dr. H. Rentzsch.

Entschuldigt fehlend die Herren: Generaldirector Richter, Geh. Commerzienrath Baare, Generaldirector Barnewitz, Director Brunner, L. von Gienanth, Director Grund, Geh. Finanzrath Jencke, Commerzienrath Kreutz, Generaldirector Massenez, Director Meier-Friedenshütte, Generaldirector Seebohm, Director Stahl, Geh. Commerzienrath Stumm, E. Weise, Generalsecretär Dittmar.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Mafsregeln.
3. Die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien.
4. Revision des Patentgesetzes.
5. Mittheilung der Commission für das Musterbuch für Eisenbauten.
6. Internationale Ausstellung Paris.
7. Etwa noch eingehende Anträge.

In Vertretung des durch Krankheit in der Familie in Heringsdorf festgehaltenen Hrn. Generaldirector Richter und des für den Anfang der Sitzung entschuldigten Hrn. Generalconsul Russell übernimmt Herr Servaes den Vorsitz und eröffnet die Sitzung im oberen Saal des Restaurant Julitz Mittags 12½ Uhr.

1. Geschäftliche Mittheilungen.

1. Der Centralverband deutscher Industrieller hat auf Verwenden des Vereins bei seinen Unterverbänden angefragt, ob sich dieselben gleichfalls dafür interessiren, dafs für alle gesetzlich vorgeschriebenen Bekanntmachungen der Actiengesellschaften, die im Reichsanzeiger zu veröffentlichen sind, seitens des Letzteren ein besonderes Abonnement eröffnet werde. Bis auf eine noch rückständige Entscheidung sind alle Unterverbände des Centralverbandes unserm Antrage beigetreten, und wird der Centralverband diese Angelegenheit als die seinige nunmehr weiter verfolgen.

2. Eine Anfrage des Ministeriums, betreffend den Handelsvertrag mit der Schweiz, ist dahin beantwortet worden, dafs jede Zollermäfsigung des schweizerischen Tarifs willkommen geheifsen werde, dafs aber mindestens versucht werden möchte, die gegenwärtigen (mäfsigen) Sätze des schweizerischen Zolltarifs auf Eisen, Maschinen u. s. w. für den neuen Vertrag zu sichern.

3. Die für 1888 geplante Industrie-Ausstellung in Berlin, gegen die sich der Verein ausgesprochen hat, ist nunmehr als definitiv beseitigt anzusehen, nachdem die von der Reichsregierung erbetene materielle Unterstützung abgelehnt worden ist.

Digitized by Google

4. In bezug auf die Währungsfrage sind dem Centralverband deutscher Industrieller die in der letzten Vorstandssitzung beschlossenen Antworten mitgetheilt worden. Als Resultat der vom Centralverband angestellten Enquête ergiebt sich, dafs von sämmtlichen Unterverbänden nur drei, unbedingt sogar nur einer, sich für Doppelwährung ausgesprochen haben.

5. Ueber die Geschäftslage in Mexiko, namentlich über den Absatz deutscher Maschinen, sind dem Verein aus bester Quelle informirende Mittheilungen gemacht worden, die den direct Betheiligten zugegangen sind und zu fortgesetztem Meinungsaustausch geführt haben.

6. Dasselbe ist der Fall in betreff des neu aufgetauchten Bedarfs an Bergwerks- und Steinbearbeitungsmaschinen in den neu entdeckten Goldfeldern von Transvaal.

7. Ueber eine Anfrage des Handelsministeriums, betr. die Zweckmäfsigkeit und Brauchbarkeit der sog. Schweifspulver für Eisen und Stahl, ist ein Gutachten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute eingeholt und in dessen Sinne an das Handelsministerium Bericht erstattet worden.

8. Eine elsässische Maschinenfabrik verwendet sich für die Erhöhung der Zölle auf Maschinen, namentlich für feinere Maschinen und Maschinentheile. Der Verein hat in dem von ihm ausgearbeiteten, autonomen Tarif schon im Jahre 1878 für feinere Maschinen und feinere Maschinentheile einen Zollsatz von 10 ℳ pro 100 kg in Vorschlag gebracht. Der Vorstand hält noch heute den bestehenden Zollschutz von 5 bezw. 3 ℳ pro 100 kg für keineswegs ausreichend, erachtet jedoch den gegenwärtigen Zeitpunkt für die Weiterverfolgung dieser Angelegenheit für nicht geeignet, und behält sich vor, auf dieselbe seiner Zeit zurückzukommen.

9. Hr. Verkehrs-Oberinspector Trommer in Mailand giebt in einem längeren Schreiben Mittheilung über die Geschäftslage in Italien und über die Weiterentwicklung der dortigen Eisenindustrie, des Maschinen- und Schiffbaues. Der Vorstand nimmt von diesem Schreiben dankend Kenntnifs.

10. Dem in diesen Tagen einberufenen Reichstag ist die Vorlage, betr. Verlängerung des deutsch-spanischen Handelsvertrags bis zum Jahre 1892, unterbreitet worden. Die Verlängerung dieses Vertrags entspricht nach jeder Richtung den vom Verein früher ausgesprochenen Wünschen und gestellten Anträgen.

11. Der letzte Juristentag in Wiesbaden hat u. A. beschlossen:

„Es empfiehlt sich, die Arbeitgeber aufserhalb obligatorischer Verhältnisse für den von ihren Arbeitern einem Andern zugefügten Schaden insoweit für haftbar zu erklären, als die Beschädigung in Ausführung der den Arbeitern übertragenen Verrichtungen begangen worden ist."

Ueber die Tragweite dieses erst vor wenigen Tagen gefafsten Beschlusses konnte sich der Vorstand nicht sofort einigen. Man beschlofs daher, zumal da die Herren des Vorstandes bisher keine Gelegenheit gehabt hatten, sich mit der Materie vertraut zu machen, die Berathung über diesen Gegenstand bis zur nächsten Sitzung zu vertagen.

12. Der nächsten Sitzung der Eisenbahntarifcommission und des Ausschusses der Verkehrsinteressenten liegt der Antrag vor, verzinntes Façoneisen nach Spec.-Tarif II. zu verweisen. Auf erfolgte Anfrage werden gegen diese Tarifänderung irgend welche Bedenken nicht geltend gemacht.

II. Besprechung über die Geschäftslage und über die etwa zu ergreifenden Mafsregeln.

Constatirt wurde, dafs innerhalb aller Gruppen die Bestrebungen für gemeinsames Vorgehen, bezw. für die Ergreifung einheitlicher Mafsregeln, fortgesetzt worden sind, dafs auch für einzelne Branchen, ebenso wie für gröfsere oder kleinere Bezirke, mit mehr oder weniger Erfolg gewisse Anfänge für eine Besserung der Situation sich bemerkbar gemacht hätten, im grofsen Ganzen jedoch die Lage der gesammten Eisenindustrie als eine recht ungünstige zu betrachten sei. Leider sei es noch nicht gelungen, durch einheitliche, das ganze Deutsche Reich umfassende Mafsregeln, sei es auf dem Wege der Betriebsreduction, der Feststellung von Minimalpreisen oder anderer Vereinbarungen, die Gesammtlage günstiger zu gestalten. — Im Laufe der hierüber geführten sehr lebhaften Debatte wurde hervorgehoben, dafs, nachdem in Grofsbritannien (und hier besonders in Schottland) wenigstens ein Theil der Hochofenwerke sich vertragsmäfsig über eine Verminderung der Production geeinigt hätte, man auch in Deutschland auf den schon früher gemachten Vorschlag einer vertragsmäfsigen Einschränkung bezw. Contingentirung zunächst der Roheisenproduction zurückkommen möchte. Dies könne der Verein als solcher indessen nur anregen und müsse die Durchführung den Hochofenwerken selbst überlassen. Ein Beschlufs wurde hierüber, da zwei wichtige Productionsbezirke heute nicht vertreten waren, nicht gefafst. Aufserdem wurde wiederum auf die mit jedem Tage schärfer hervortretende Nothwendigkeit einer generellen Ermäfsigung der Eisenbahnfrachten für die Rohstoffe der Eisenindustrie aufmerksam gemacht und sodann noch hervorgehoben, dafs die eisernen Bahnschwellen bezw. der eiserne Unterbau die hölzernen Schwellen, noch mehr als bisher geschehen, ersetzen, keineswegs aber der hölzernen Schwelle eine stärkere Beuntzung zutheil werden möchte.

III. Die Stempelgesetzgebung bei Kauf- und Lieferungsverträgen über Mobilien.

Hierüber hat Herr Justizrath Dr. Goose das Referat übernommen. Referent theilt in eingehendster Weise in historischer Reihenfolge die einschlagenden Bestimmungen der preufsischen und der Reichsgesetzgebung mit und weist sodann an in der Praxis vorgekommenen Fällen nach, dafs die Steuerbehörden je nach den einzelnen Provinzen die gesetzlichen Bestimmungen recht verschieden anlegen, mehr und mehr indessen das Bestreben zu Tage tritt, Geschäftsabschlüsse über zu eigener Weiterverarbeitung bezogene Waaren und solche Correspondenzen, welche noch keine bindenden Geschäftsabschlüsse enthalten, als stempel- bezw. steuerpflichtig zu erklären. Dadurch sei eine sehr bedauerliche Unsicherheit im Geschäftsverkehr entstanden und manche Firmen hätten sich dadurch veranlafst gesehen, freiwillig, um nur späteren Weiterungen zu entgehen, den Stempel selbst in solchen Fällen zu entrichten, in denen jede Verpflichtung dafür fehle. Obgleich, wie der Herr Referent eingehend begründet, die gesetzlichen Bestimmungen keine Zweifel über die richtige Auslegung übrig liefsen, sei es doch nothwendig gewesen, den Ansprüchen mancher Steuerbehörde gegenüber die Entscheidung der Gerichte so lange anzurufen, als eine scharf präcisirte und jedes weitere Mifsverständnifs ausschliefsende Declaration der Gesetze durch den Bundesrath und Reichstag bezw. durch die preufsische Regierung und den preufsischen Landtag nicht erfolgt sei. Die Entscheidungen der

Digitized by Google

Gerichte seien in den ersten Instanzen theils günstig, theils ungünstig ausgefallen; es fehlen noch die, wenn auch in den nächsten Monaten zu erwartenden Entscheidungen der oberen Instanzen bezw. des Reichsgerichts. Für den Verein werde sich empfehlen, diese Entscheidungen zunächst abzuwarten und erst darnach weitere Schritte zu unternehmen, um so mehr, als eine der Industrie günstige Entscheidung der obersten Instanzen kaum zu bezweifeln sein dürfte, andererseits directe Eingaben an die Regierung bezw. an das hierbei maßgebende Finanzministerium voraussichtlich erfolglos sein würden, weil auch der Steuerfiscus vor dem Fällen des letzten Urtheils weitere Stellung zu nehmen sich schwerlich veranlaßt sehen möchte.

An der hierüber entstehenden Debatte betheiligen sich nahezu alle Anwesenden, vornehmlich außer dem Referenten die Herren Russel, Wessels, Schwartzkopff, Servaes und Bueck, Herr Russell mit dem Antrag, zwar dem Vorschlag des Herrn Referenten zuzustimmen, der Erwägung des Vorstandes jedoch anheim zu geben, ob nicht inzwischen directe oder indirect ein Antrag auf Declaration der in Frage kommenden gesetzlichen Bestimmungen anzuregen sei.

Alle Redner begegnen sich außerdem in den Anschauungen, daß geschäftliche Correspondenzen als Urkunden im Sinne des Stempelgesetzes nicht zu betrachten und daher nicht stempelpflichtig seien. Etwaigen entgegengesetzten Anforderungen der Steuerbehörden sei daher nicht ohne weiteres Folge zu geben; man möge, insoweit nöthig, unter Protest zahlen und die Entscheidung der Gerichte anrufen.

Der Antrag des Referenten, ebenso der ergänzende Antrag des Hrn. Russell, werden einstimmig angenommen.

IV. Revision des Patentgesetzes.

Am 14. August d. J. sind (als Circular No. 20) sämmtlichen Mitgliedern die Fragen des Bundesraths in betreff der Revision des Patentgesetzes zu gefälliger Beantwortung zugegangen. Darauf sind bis heute erst 9 Antworten von Mitgliedern und das Gutachten der südwestdeutschen Gruppe erfolgt. Mit Rücksicht auf die geringe Zahl der bis jetzt eingegangenen Abänderungsvorschläge der Vereinsmitglieder, sowie in weiterer Erwägung des Umstandes, daß der Centralverband deutscher Industrieller in seiner Sitzung vom 19. d. M. sich gleichfalls mit der Patentfrage beschäftigen wird, beschließt der Vorstand, definitive Stellung in dieser Angelegenheit erst dann zu nehmen, sobald die Arbeiten und Vorschläge der von der Regierung einzuberufenden Sachverständigen-Commission vorliegen werden, inzwischen aber seinerseits dem Centralverband als Sachverständige mehrere Mitglieder aus dem Verein zur Berufung zu empfehlen. Als solche Sachverständige werden genannt und einstimmig gewählt: die Herren General-Director Lueg-Oberhausen, General-Director Brauns-Dortmund, Justizrath Dr. Goose-Essen, Director Grund-Breslau.

V. Musterbuch für Eisenbauten.

In wenig Tagen wird die erste Lieferung des Musterbuchs erscheinen und werden die Aushängebogen von dem Geschäftsführer bereits vorgelegt. Nach dem mit der Buchhandlung Otto Spamer in Leipzig geschlossenen Vertrage soll Lieferung 2 im November, Lieferung 3 im December, die Schlußlieferung des I. Theils im Februar 1887, der II. Theil im Juni 1887 ausgegeben werden. — Der I. Theil soll in 4 bis 5000, der II. Theil in 3 bis 4000 Exemplaren erscheinen.

Der Verkaufspreis im Buchhandel wird betragen:

für jede Lieferung des I. Theils brochirt 1,50 ℳ
„ den ganzen I. Theil . . . „ 6,— „
„ „ „ II. „ . . . „ 10,— „

Für gebundene Exemplare erhöht sich der Preis jedes Theils um 2 ℳ.

Für alle diejenigen Abonnements, welche bis Mitte October durch den Verein und für dessen Mitglieder erfolgen, ermäßigen sich die vorstehenden Preise auf folgende Sätze:

für jede Lieferung des I. Theils brochirt 1,— ℳ
„ den ganzen I. Theil . . . „ 3,— „
„ „ „ II. „ . . . „ 5,— „

Für gebundene Exemplare erhöht sich der Preis jedes Theils um 1,50 ℳ.

Jedes Mitglied des Vereins erhält ein Exemplar des Werkes unentgeltlich durch unser Bureau übersendet, gleichzeitig aber, um dem Musterbuch eine möglichst starke Verbreitung zu verschaffen, die Aufforderung, zu den dem Verein zustehenden Vorzugspreisen durch unser Vereinsbureau auf eine Anzahl von Exemplaren zu abonniren und dieselben in den Kreisen seiner Abnehmer, vorzugsweise jedoch unter den Baugewerken, zu vertheilen.

VI. Internationale Ausstellung Paris.

Nach kurzer Debatte wird einstimmig beschlossen:

„Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller erklärt sich gegen eine Betheiligung Deutschlands an der internationalen Pariser Ausstellung von 1889."

Schluß der Sitzung 4 Uhr.

Nach dem Sitzungsprotokoll mitgetheilt durch den Geschäftsführer *Dr. H. Rentzsch.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

Erhardt, Ober-Bergrath, Stuttgart, Kriegsbergstr. 38.
Hegemann, H., Betriebs-Ingenieur der Georgshütte b. Braunfels.
Kretzschmar, Otto, Ingenieur, Stahlwerk Osnabrück.
Warnant, François, Jemeppe sur Meuse (Belgique), 13 rue de la Industrie.
Weyland, Gustav, Commerzienrath, Gewerke-, Gruben- und Hütten-Director zu Siegen.

Verstorben:

Stölting, Director des Eisenhüttenwerks Thale, A.-G. Thale.

Digitized by Google

Mikrostructur des verbrannten Eisens.

Von Dr. H. Wedding.

Maßstab: 50 : 1.

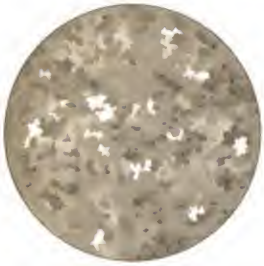


Fig. 1.
Nr. 10, wenig verbrannter Siegelgußstahl.

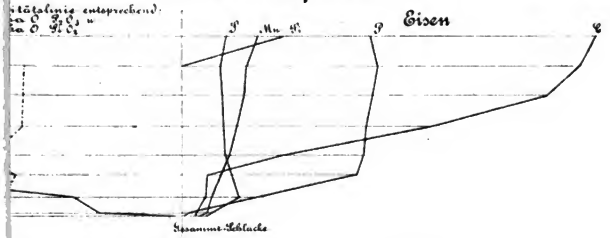
Fig. 2.
Nr. 12, anscheinend gesunder Siegelgußstahl.

Fig. 3.
Nr. 14, wiederbelebter Siegelgußstahl.

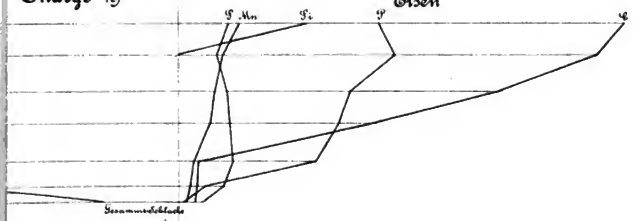
Fig. 4.
Nr. 15, ganz verbrannter Siegelgußstahl.

Digitized by Google

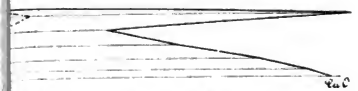
Praxis des Thomasprocesses.



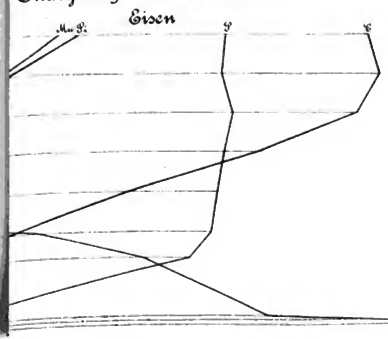
Charge 19



Charge A.



Charge 125. Von Ruhrort.

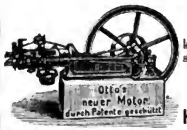


Digitized by Google

Digitized by Google

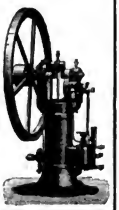
Gasmotoren-Fabrik Deutz

in DEUTZ bei KÖLN.



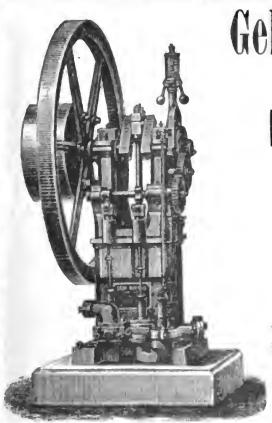
Billigste und bequemste Betriebskraft,
keine Gefahr, keine beständige Wartung, kein Geräusch, stets betriebsfertig, kann ohne polizeiliche Erlaubniss in jedem Stockwerke aufgestellt werden.
Feuerassecuranz-Prämie nicht beeinflusst
Geringster Gasconsum.

Höchste Auszeichnung auf allen Ausstellungen.



20000 Exemplare im Betrieb mit mehr als 60000 Pferdekraft.
In allen Grössen von ½ bis 100 Pferdekraft für Handgewerbe und Grossindustrie. Stehende und liegende Anordnung.
Zwillingsmotoren mit durchaus regelmässigem Gang,
speciell für **electrisches Licht** geeignet.
Auf Verlangen Prospecte mit Preislisten und Zeugnisse zur Verfügung.

766 Bei eigener rationell betriebener Gasfabrik pro effective Pferdekraft und Arbeitsstunde **1 Kilogramm Kohlenverbrauch.**



723b **Gasmotor.**
Patent Körting-Leckfeld.

Gebr. Körting, Hannover

Gasmotoren-Fabrik.

36
goldene und silberne Medaillen etc.

Filialen:
Berlin, London, Manchester, Petersburg, Wien, Barcelona, Paris.

Diese Motoren bieten folgende Vortheile:

1. Billigster Preis.
2. Geringster Gasverbrauch.
3. Geringster Oelverbrauch.
4. Geringster Raumbedarf.
5. Geringstes Gewicht.
6. Fortfall des Schiebers.
7. Leichte Regulirbarkeit der Tourenzahl.
8. Die Gleichmäfsigkeit des Ganges dieses Motors entspricht vermöge seiner Construction genau dem der bekannten liegenden Deutzer Gasmotoren.

Gröfse der Motoren in effect. Pferdekräften	½	1	2	3	4	5	6	8
Preis des Motors incl. Emballage franco Hannover ℳ	800	1000	1500	2000	2300	2700	3000	3600
Gewicht der compl. Maschine in kg ca.	185	370	515	700	780	900	950	1100
Erforderlicher Aufstellungsraum Meter im Quadrat	1,00	1,2	1,5	1,8	1,8	2,0	2,0	2,2
Höhe bis Mitte Schwungrad mm	667	790	930	1150	1150	1260	1260	1405

Chemisch-analytisches Laboratorium

von

F. Guntermann, vereid. Chemiker

Düsseldorf, Hohestrafse 34.

Untersuchung von Berg-, Hütten- und Handels-Producten, von Wasser etc.
Reinigung von Kesselspeisewassern. 824

Digitized by Google

A. & H. Oechelhaeuser in Siegen

Eisengiefserei und Maschinenfabrik.

Maschinen für Bergbau und Hüttenbetrieb.

Wasserhaltungsmaschinen (Patent Kley, Cornwall u. unterirdische), **Förder- u. Walzwerksmaschinen, Gebläsemaschinen** (von diesen bis 1883 **62** Stück im Betriebe) gewöhnlichen und **Compound-Systems, Betriebsmaschinen** (Compound) mit Flachschieber- oder Ventil-Präcisionssteuerung. **Dampfhämmer, Pumpen,** Gestänge etc.

Gufsstücke bis 25 000 kg Gewicht. 793

Goldene Medaillen:

Frankfurt a. M. 1881. Düsseldorf 1880 Collectiv-Ausstellung Siegen. Antwerpen 1885.

Ausschliefsliche Specialität seit 1873.

Billigstes Transportmittel; unabhängig vom Terrain.

Generalvertreter: 699

Ingenieur J. Pohlig, Siegen.

Beste Referenzen

über ausgeführte gröfsere Anlagen, sowie **Zeichnungen** und **Prospecte** stehen zu Diensten.

Balcke, Tellering & Co.

in

BENRATH.

Walzwerk schmiedeeiserner Röhren

in

Benrath.

Siederöhren für Locomotiv-, Schiffs- und andere Dampfkessel.

Geschweifste Blechröhren mit Flanschen zu Luft- und Dampfheizungen.

Röhren mit gebördelten Enden oder aufgeschweifsten ineinandergedrehten Bunden und Flanschen für Dampf-, Luft- und Wasserleitungen.

Röhren für Bohrzwecke mit Gewindeverbindung nach verschiedenen Systemen.

Gas-, Wasser- und Dampfleitungsröhren mit zugehörigen Verbindungsstücken.

Perkins Röhren mit Links- und Rechts-Gewinde zu Heifswasser-Heizungen.

Röhren für Manometer, hydraulische Pressen, Wasserheizungen mit hohem Druck und andere technische Zwecke.

Brunnenröhren mit Gewinde und extra starken Muffen.

Fields Röhren.

Fufswärmer und **Heizkasten** für Waggonheizungen. 809

Holzschnitte

und

Clichés

zur Illustrirung von **Inseraten** und **Katalogen** werden gut und preiswürdig angefertigt durch die

Xylographische Kunstanstalt

R. Brend'amour & Co.,

DÜSSELDORF, Hohenzollernstr. 1. 873

Techn. Büreau u. chem. Laboratorium

Wegner & Dr. Brass

32 Steinstrafse **DÜSSELDORF,** Steinstrafse 32

Agentur- und Commissionsgeschäft.

Vertrieb von Maschinen, Apparaten und Producten.

Specialität: 874

Chemische und Montan-Industrie.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 11. **November 1886.** **6. Jahrgang.**

Untersuchungen über den Tiegelstahlprocefs.

Von Dr. **Friedrich C. G. Müller.**

Zweite Mittheilung.

In meiner ersten Abhandlung über den Tiegelstahlprocefs im Aprilheft des vorigen Jahrgangs von »Stahl und Eisen« ist eingehender entwickelt worden, dafs das Verhalten der Tiegel beim Gufsstahlschmelzen nicht allein von der Art und dem Mischungsverhältnifs der zu ihrer Herstellung benutzten Rohmaterialien abhängt, sondern dafs auch nach vielen praktischen Erfahrungen die nämlichen Rohmaterialien je nach der mechanischen Vorbereitung und Verarbeitung bemerkenswerthe und schwer erklärliche Unterschiede zeigen. Daneben ist auch die Methode der Fabrication und die Leitung des Schmelzverfahrens nicht ohne Einflufs auf den Verlauf des Tiegelprocesses. Jede Tiegelgattung und jedes Tiegelstahlwerk hat also einen besonderen Procefs. Demnach kann die wissenschaftliche Untersuchung derjenigen Vorgänge, welche infolge der Wechselwirkung zwischen dem Tiegel und dessen Inhalt die chemische Zusammensetzung des Stahls verändern, vorerst allgemeine Sätze nicht zu Tage fördern, sondern mufs sich damit begnügen, die besonderen Gesetze ausfindig zu machen, welche für den Betrieb einzelner Hütten oder doch für bestimmte Gruppen von Werken mafsgebend sind.

Eine derartige Monographie bildete den Hauptstoff meiner »ersten Mittheilung«. Die damals veröffentlichten Versuche wurden auf den Reichenauer Eisenwerken zu Hirschwang in Nieder-Oesterreich mit der gröfsten Sachkenntnifs und Sorgfalt ausgeführt vom Hrn. Hüttendirector Peipers, dessen Entgegenkommen es zu danken ist, dafs meine Arbeiten auf diesem Felde einen guten Anfang und Fortschritt nahmen.

Die von uns hauptsächlich benutzten Tiegel enthalten 3 Theile Kainsdorfer Graphit und $3^1/_4$ Theile Thon, letzterer ein Gemisch von Pfälzer Chamotte und Göttweiher Bindethon. Aufserdem wurden noch Tiegel mit 5 Theilen Graphit auf 1 Theil Thon angewandt. Die Herstellung der Tiegel geschieht auf der Töpferscheibe.

Es stellte sich heraus, dafs, abgesehen von einer 0,2 % betragenden Kohlenstoffaufnahme, gegen 0,3 % Silicium reducirt werden, dafs aber das Mangan sich indifferent verhält.

Dieses bemerkenswerthe Verhalten des Mangans ergab sich in erster Linie aus drei hintereinander ausgeführten Schmelzungen von weifsem steirischen Roheisen, dessen Siliciumgehalt nach dem dritten Umschmelzen von 0,075 auf 1,009 gestiegen war, während der Mangangehalt nur von 2,04 auf 1,86 herabging. Zweitens wurde Frischstahl in den graphitreicheren Tiegeln zweimal unter Braunsteinzusatz geschmolzen.

Man fand im Rohstahl:

C = 0,911, Mn = 0,135, Si = 0,049,

nach der ersten Schmelzung:

C = 1,308, Mn = 0,564, Si = 0,203,

nach der zweiten Schmelzung:

C = 1,623, Mn = 0,738, Si = 0,350.

Somit wurde Mangan in erheblicher Menge vom Stahl aufgenommen. Da die Siliciumauf-

Digitized by Google

nahme bei diesen Versuchen merklich geringer war, als ohne Braunsteinzusatz, wurde noch die Vermuthung ausgesprochen, dafs sich dieses Metalloid an der Reduction des MnO betheiligt habe. Die Kohlenstoffanreicherung erscheint eher geringer als gröfser, als sie nach den sonstigen Beobachtungen zu erwarten war. Die Gesammtheit dieser Beobachtungen berechtigte zu dem Schlufs, dafs ein Mangangehalt des geschmolzenen Stahls bis zu 0,7 ohne Einwirkung auf die Tiegelwandung ist.

Ich konnte nicht umhin, den Widerspruch dieser Thatsachen mit älteren Feststellungen Ledeburs hervorzuheben. Professor Ledebur hält im Juliheft 1885 dieser Zeitschrift seine Ansicht über die thätige Mitwirkung des Mangans aufrecht und belegt dieselbe durch zwei neue lehrreiche Versuche, welche in Döhlen ausgeführt wurden.

Nun habe ich vorerst zu constatiren, dafs Professor Ledebur mich insofern mifsverstanden hat, als er annimmt, ich hätte die bei Hirschwanger Tiegeln gefundenen Gesetze als allgemeine hinstellen wollen. Dieses Mifsverständnifs habe ich dadurch wohl veranlafst, dafs ich beim Schlufsresumé meiner »ersten Mittheilung« nicht nochmals deutlich sagte, was ich im Eingange als leitenden Gesichtspunkt bezeichnet hatte, dafs jede Tiegelgattung ihre besondere Untersuchung erfordere und somit die gefundenen Gesetze nur für diejenigen Hütten mafsgebend sind, welche Tiegel verwenden, welche den untersuchten in bezug auf Material und Mischungsverhältnifs gleich oder doch ähnlich sind. Wie sich aber die Tiegel auf rheinischen oder sächsischen Werken verhalten, kann aus jener Erfahrung nicht vorausgesagt werden.

Demnach kann von einem Widerspruche der Beobachtungen in Hirschwang mit dem, was in Döhlen oder Duisburg gefunden ist, eigentlich gar nicht die Rede sein. Professor Ledebur hält aber auch meine Versuche an sich für unzureichend, da ich wohl Roheisen, aber keinen Stahl mit gröfserem Mangangehalt geschmolzen habe und der zuvor angeführte Braunsteinversuch eine anderweitige Deutung zulasse. Daraufhin hatte Hr. Director Peipers die Güte, noch einige Schmelzversuche in gewöhnlichen Hirschwanger Tiegeln mit manganreichen Einsätzen vorzunehmen.

Versuch XI. Es wurden 34 kg steirischer Frischstahl mit 0,75 kg Ferromangan eingeschmolzen. Das Ferromangan enthält nach meiner Analyse Mn = 46,58; Si = 2,83. Die mir übersandte Frischstahlprobe enthielt C = 0,659; Mn = 0,070; Si = 0,041. Es ist unzweifelhaft, dafs 0,659 nicht den richtigen Durchschnitt des Kohlenstoffs darstellt. Nach einer Reihe früherer Versuche beträgt der C-Gehalt derartigen Stahls 0,9 bis 1,0 %.

Die Schmelze hätte nun nach der Analyse enthalten müssen:

C = 0,777, Mn = 1,078, Si = 0,101,

sie enthielt wirklich:

C = 1,470, Mn = 0,883, Si = 0,374.

Versuch XII. Der so erhaltene Stahlblock wurde von neuem umgeschmolzen und 3 Stunden lang bei höchster Hitze flüssig gehalten. Hierauf zeigte er folgende Zusammensetzung:

C = 1,505, Mn = 0,894, Si = 0,689,

mithin

+ 0,035 + 0,011 + 0,315.

Beim ersteren Versuche zeigte sich nun allerdings eine deutliche Einwirkung des Mangans und zwar in der starken Kohlenstoffaufnahme, welche die Folge einer Verflüssigung von Tiegelthon ist. Beim zweiten Schmelzen aber bestätigte sich meine frühere Feststellung, dafs der Mangangehalt sich so gut wie gar nicht ändert, dafs die Siliciumaufnahme nicht gröfser ist, als bei manganarmen Einsätzen und dafs auch die Kohlenstoffaufnahme durch den Mangangehalt nicht gesteigert wird. Aufserdem wurde noch ein dritter Versuch derart angestellt. Ich habe aber eine chemische Analyse dazu nicht ausgeführt, da das Fehlen der Schlacke ein ausreichender Beweis war, dafs das Mangan neutral geblieben. Eine weitere Erörterung dieser Verhältnisse bleibt dem letzten Abschnitt der heutigen Abhandlung vorbehalten.

Kapfenberger Versuche. Das bedeutendste alpine Tiegelstahlwerk, Kapfenberg, verwendet ebenfalls Tiegel mit einem bedeutenden Graphitzusatz. Der Tiegelthon aber ist nach einer mir von Hrn. Director Reiser gütigst mitgetheilten Analyse erheblich saurer und infolge höheren Magnesiagehalts wohl erheblich leichter zu verflüssigen, wie der in Hirschwang benutzte. Zum Vergleich stellen wir die auf wasserfreie Substanz umgerechnete Analyse des Kapfenberger Thons unter a neben diejenige des Pfälzer Chamotthons b und des Göttweiser Bindethons c, die Tiegelmaterialien des letztgenannten Werkes.

	a	b	c
Al_2O_3 . . .	30,72	37,27	35,68
SiO_2 . . .	62,91	55,54	60,45
Fe_2O_3 . . .	3,49	3,16	3,43
MgO	2,64	0,53	0,20
CaO	0,26	0,00	0,00
Na_2O	—	3,50	0,24
	100	100	100,00

Man verwendet in Kapfenberg Tiegel mit 40 % Graphitkohlenstoff, wie solche mit 28 % Kohlenstoff.

Das gewöhnliche Verfahren zur Fabrication von Werkzeugstahl besteht im Umschmelzen gefrischten steirischen Rohstahls.

Der Stahl nimmt dabei etwa 0,2 % Silicium auf, wobei die Tiegel, wie ich persönlich beobachtet, so gut wie gar nicht angegriffen

Digitized by Google

werden. Manganreichere Einsätze aber greifen unter Bildung reichlicher Schlacke den Tiegel stark an, wobei neben einer höheren Siliciumaufnahme auch der Kohlenstoffgehalt bedeutend wächst, worüber Ledebur bereits früher berichtet hat*. Ich habe, um die Rolle des Mangans festzustellen, einige neue Schmelzversuche mit manganreichen Einsätzen für wünschenswerth gehalten. Hr. Director Reiser hatte die Güte, solche für mich auszuführen.

Versuch XII. 14,5 kg Herdfrischstahl und 0,5 kg Ferromangan wurden in Tiegeln mit 40 % Graphitkohlenstoff unter Zuschlag von etwas leichtflüssigem Thon geschmolzen. Das etwa 1 Stunde ausgeschmolzene Erzeugnifs zeigte strahligen Bruch und liefs sich so eben noch schmieden.

Das Ferromangan enthielt:

$$Si = 0{,}620,\ Mn = 58{,}9,$$

der Frischstahl enthielt:

$$C = 0{,}820,\ Mn = 0{,}12,\ Si = 0{,}020,$$

die Schmelze hätte demnach enthalten sollen:

$$C = 0{,}993,\ Mn = 2{,}08,\ Si = 0{,}05,$$

sie enthielt wirklich:

$$C = 2{,}463,\ Mn = 1{,}52,\ Si = 0{,}439,$$

also:

$$+\ 1{,}470 \quad -\ 0{,}56 \quad +\ 0{,}39.$$

Versuch XIII. Alle Verhältnisse wie bei dem vorigen Versuch, nur dafs der Thonzuschlag unterblieb. Das Schmelzerzeugnifs enthielt:

$$C = \begin{cases} 2{,}910, \\ 2{,}925, \end{cases}\ Mn = 1{,}80,\ Si = 0{,}350,$$

also:

$$+\ 1{,}930 \quad -\ 0{,}28 \quad +\ 0{,}30.$$

Die Tiegelmasse war, soweit der Stahl gestanden, durchschnittlich 8 mm tief zerstört. Da der Durchmesser des fast cylindrischen Tiegelraumes 170 mm und die Höhe 110 mm betrug, ergiebt sich bei dem von mir ermittelten spec. Gewicht 2,0 der Tiegelmasse, dafs rund 1300 g der letzteren fortgefressen sind. Darin stecken 520 g Kohlenstoff. Das Quantum ist mehr als ausreichend, um den nach der Analyse eingetretenen Zuwachs des Kohlenstoffgehalts im Stahl zu bestreiten.

Versuch XIV. Von dem bei dem Versuche XII erhaltenen Ingot wurden 11 kg in einem Tiegel der nämlichen Gattung von neuem geschmolzen. Das Erzeugnifs enthielt:

$$C = 2{,}571,\ Mn = 1{,}51,\ Si = 0{,}614,$$

also:

$$+\ 0{,}11, \quad -\ 0{,}01 \quad +\ 0{,}27.$$

Versuch XV. 14,5 kg Herdfrischstahl mit 0,5 Ferromangan unter Thonzuschlag in Tiegeln mit 28 % Graphitkohlenstoff geschmolzen. Die Schmelze enthielt:

$$C = 2{,}236,\ Mn = 1{,}28,\ Si = 0{,}529,$$

also:

$$+\ 1{,}25, \quad -\ 0{,}80, \quad +\ 0{,}48.$$

Versuch XVI. Von dem im vorigen Versuche erhaltenen Ingot wurden 11 kg in einem Tiegel der nämlichen Gattung von neuem geschmolzen. Die Schmelze enthielt:

$$C = 2{,}297,\ Mn = 1{,}21,\ Si = 0{,}610,$$

also:

$$+\ 0{,}06, \quad -\ 0{,}07 \quad +\ 0{,}13.$$

Das Hauptergebnifs der vorstehenden Versuche ist dieses, dafs beim Einschmelzen eines Gemisches von Ferromangan und Rohstahl, das Mangan sehr energisch auf den Tiegelthon wirkt und durch dessen Verflüssigung eine bedeutende Kohlenstoffaufnahme hervorruft. Andererseits offenbart sich bei dem Wiederschmelzen des Ingots, dafs in einem homogenen Rohstahl ein Mangangehalt von 1,5 % sich in den graphitreicheren, wie den graphitärmeren Kapfenberger Tiegeln durchaus neutral verhält.

§ 2.

Duisburger Versuche. Hr. Felix Bischoff hat es übernommen, zur Förderung meiner Arbeiten auf seiner Duisburger Fabrik eine Reihe von Tiegelschmelzversuchen auszuführen, und bin ich demselben für die dabei bewiesene Bereitwilligkeit und Umsicht zu grofsem Dank verpflichtet.

Zuerst erschien es mir von Interesse, eine Schmelze aus dem gewöhnlichen Betriebe genauer zu untersuchen. Die Tiegel werden auf der Fabrik selbst hergestellt aus etwa 60 Theilen Pfälzer Chamotte, 25 Theilen Pfälzer Thon und 15 Theilen Ceylongraphit. Die Formgebung geschieht mittelst Pressen. Die Tiegel kamen beim Schmelzen nicht in Siemensöfen, sondern in viertiegelige Schachtöfen mit Rost und Essenzug.

Versuch XVII. Es wurde eingeschmolzen 9 kg schwedisches Roheisen und 21 kg Stabeisen. Die Mischung war nach $3^3/_4$ Stunden flüssig und wurde dann noch $1^3/_4$ Stunden ausgeschmolzen. Der Stahl war gar und gab einen dichten Block. Der Tiegel zeigte sich ganz wenig angegriffen, Schlacke hatte sich in ganz unbedeutender Menge gebildet.

Das Roheisen enthält nach meiner Analyse:

$$C = 3{,}86,\ Mn = 1{,}33,\ Si = 0{,}105,$$

das Stabeisen:

$$C = 0{,}105,\ Mn = 0{,}073,\ Si = 0{,}022,$$

die Schmelze hätte demnach enthalten sollen:

$$C = 1{,}220,\ Mn = 0{,}448,\ Si = 0{,}047,$$

der Stahl enthielt aber wirklich:

$$C = 1{,}206,\ Mn = 0{,}190,\ Si = 0{,}142,$$

mithin:

$$-\ 0{,}014, \quad -\ 0{,}258, \quad +\ 0{,}095.$$

* Ledebur, Eisenhüttenkunde, pag. 855.

Digitized by Google

Beachtenswerth ist die deutliche Abnahme des Mangangehaltes und die mäfsige Siliciumreduction. Die Unveränderlichkeit des Kohlenstoffes in diesen Tiegeln läfst dieselben als für die Fabrication von Werkzeugstahl bestimmter Härte vorzüglich geeignet erscheinen.

Ich lasse noch die Ergebnisse der vollständigen Analyse des Stahls folgen, welche Zahlen ergeben hat, wie sie kaum der allerbeste englische, durch Schmelzen von cementirtem Dannemorastabeisen erhaltene, Tiegelgufsstahl aufweist.

C = 1,206,	P = 0,011,
Mn = 0,190,	Cu = 0,009,
Si = 0,142,	S = 0,000.

Versuch XVIII. Es wurde eingesetzt 9 kg obiges Roheisen, 17½ kg obiges Dannemora-Stabeisen, 1 kg Holzkohlenspiegeleisen. Das Gemenge war nach 2⅔ Stunden geschmolzen und blieb dann bei scharfer Hitze noch 2 Stunden im Ofen stehen. Der Stahl war gar und gab einen dichten Block. Der Tiegel war bei erheblicher Schlackenbildung stark angegriffen. Das Spiegeleisen enthielt Mn = 8,74.

Hiernach würde sich die Zusammensetzung der Schmelze wie folgt berechnen:

C = 1,488, Mn = 0,799, Si = 0,050,

der Stahl enthielt wirklich:

C = 1,607, Mn = 0,425, Si = 0,231,

mithin:

+ 0,119, − 0,379, + 0,181.

Versuch XVIIIa. Einsatz wie beim vorigen Versuche. Der Versuch sollte eigentlich anderen Zwecken dienen und war der Tiegel mit Thon ausgekleidet. Es zeigte sich aber nach dem Schmelzen, dafs nicht blofs die Thonschicht verschwunden, sondern der Tiegel auch noch stark angegriffen war. Demnach ist die Thonschicht wohl nicht imstande gewesen, den Procefs wesentlich anders zu gestalten.

Der Stahl enthielt:

C = 1,540, Mn = 0,354, Si = 0,241,

mithin:

+ 0,052, − 0,445, + 0,191.

Versuch XIX. Der Einsatz bestand aus 0,8 kg Ferromangan und 29,2 kg Siegerländer Rohstahl (Edelstahl). Die Mischung war nach 3½ Stunden geschmolzen, worauf sie nur noch ¼ Stunde länger im Ofen blieb. Der Stahlblock war etwas blasig, der Tiegel wenig angegriffen.

Das Ferromangan enthielt:

C = 5,90, Mn = 81,3, Si = 1,39,

der Rohstahl:

C = 0,902, Mn = 0,077, Si = 0,114, Cu = 0,232,

die Schmelze sollte demnach enthalten:

C = 1,035, Mn = 2,45, Si = 0,144,

der Stahl enthält wirklich:

C = 1,045, Mn = 1,824, Si = 0,190,

mithin:

+ 0,010, − 0,63 + 0,046.

Versuch XX. Der vorige Versuch wurde mit dem Unterschiede wiederholt, dafs der Stahl nach dem Flüssigwerden noch 1¾ Stunden bei scharfer Hitze im Ofen blieb. Es hatte sich viel Schlacke gebildet und der Tiegel zeigte sich stark angegriffen. Der Stahl war vollkommen gar. Er enthält:

C = 1,361, Mn = 0,832, Si = 0,638,

mithin:

+ 0,326 − 1,62 + 0,494.

Versuch XXI. Der bei Versuch XIX erhaltene Stahlblock wurde zur Hälfte in dem nämlichen Tiegel von neuem geschmolzen. Er war nach 2½ Stunden flüssig, blieb dann noch 3¼ Stunden bei scharfer Hitze im Ofen. Der Tiegel wurde sehr stark angegriffen.

Der Stahl enthält:

C = 1,268, Mn = 0,936, Si = 0,843,

mithin:

+ 0,223 − 0,888 + 0,653.

Die halb verglaste Schlacke ist in Stücken grau, in Pulver fast weifs, durch Salzsäure nicht aufschliefsbar. Ich fand darin:

MnO = 18,45, FeO = 2,30, Al_2O_3 = 35,85, SiO_2 = 41,24.

Döhlener Versuche. Wie bereits im ersten Theile der heutigen Abhandlung erwähnt worden, führte Professor Ledebur im Sommer vorigen Jahres auf der Sächsischen Gufsstahlfabrik zu Döhlen vier Tiegelschmelzversuche aus, deren Ergebnifs noch weit mehr als die soeben mitgetheilten von dem abweicht, was bei Hirschwanger Tiegeln festgestellt worden.

Es mögen hier zunächst die Versuchsdaten Platz finden, welche Ledebur »Stahl und Eisen« 1885 pag. 371 veröffentlicht hat.

1. Der Einsatz enthält:

C = 0,73, Mn = 0,13, Si = 0,02,

das Schmelzerzeugnifs:

C = 0,75, Mn = 0,08, Si = 0,18,

mithin:

+ 0,05, − 0,05, + 0,06.

2. Der Einsatz enthält:

C = 0,92, Mn = 2,63, Si = 0,04,

das Schmelzerzeugnifs:

C = 2,81, Mn = 1,32, Si = 0,37,

mithin:

+ 1,89, − 1,31, + 0,33.

3. Der Einsatz enthält:

C = 0,94, Mn = 0,26, Si = 0,10,

das Schmelzerzeugnifs:

C = 0,74, Mn = 0,26, Si = 0,10,

mithin:

− 0,20, ± 0, ± 0.

Digitized by Google

4. Der Einsatz enthält:

C = 1,14, Mn = 2,76, Si = 0,12,

das Schmelzerzeugnifs:

C = 2,86, Mn = 1,53, Si = 0,47,

mithin:

+ 1,72, — 1,23, + 0,35.

Diese Angaben Ledeburs finden durch die nachfolgenden Ermittelungen, zu denen mir die Direction der Sächsischen Gufsstahlfabrik in liebenswürdigster Weise Gelegenheit gab, eine Bestätigung und Ergänzung.

Die in Döhlen angewandten Tiegel bestehen aus Meifsener Thon und 30 Volumprocenten Ceylongraphit. Der Thon wird zum grofsen Theil in Form alter Tiegelscherben verwandt. Der Kohlenstoffgehalt der Tiegel dürfte demnach etwa 25 % betragen.

Eine von mir ausgeführte Analyse des Tiegelthons ergab auf die wasserfreie Substanz berechnet:

SiO_2 chem. geb. . .	44,25
SiO_2 als Sand . . .	13,23
Al_2O_3	36,47
Fe_2O_3	3,53
CaO	0,98
MgO	0,07
N_2O	1,15
	99,68.

Versuch XXII. Es wurde 0,8 kg Ferromangan und 23,2 kg Schmalkaldener Rohstahl eingeschmolzen. Der Stahl blieb nur 1/4 Stunde nach dem Flüssigwerden im Ofen. Trotzdem hatte sich etwa 1 1/2 kg Schlacke gebildet und das Tiegelmaterial war 1 cm tief fortgefressen.

Das Ferromangan enthält:

C = 6,60, Mn = 71,85, Si = 0,778,

der Rohstahl enthält:

C = 0,955, Mn = 0,340, Si = 0,185,

demnach hätte das Schmelzerzeugnifs enthalten sollen:

C = 1,105, Mn = 2,225, Si = 0,200,

es enthält aber wirklich:

C = 2,60, Mn = 1,17, Si = 0,365,

also:

+ 1,50, — 1,05, + 0,165.

In der grau gefärbten Schlacke fand ich:

MnO = 30,52, FeO = 4,00. SiO_2 = 40,86.

Versuch XXIII. Es wurde eingesetzt 14,5 kg Rohstahl, 0,4 kg Ferromangan. Das Ferromangan wurde aber nicht zugleich mit dem Stahl in den Tiegel gethan, sondern erst unter Umrühren hinzugefügt, als der Stahl bereits flüssig geworden.

Das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 1,290, Mn = 1,60, Si = 0,326,

also:

+ 0,18, — 0,66, + 0,13.

§ 3.

Gufsstahlschmelzen in Berührung mit reinem Thon.

Schon in meiner ersten Mittheilung wurde die Frage aufgeworfen, ob die Siliciumreduction wesentlich auf die Wirkung des geschmolzenen Metalls auf den Thon zurückzuführen sei, oder sich auch der Graphit dabei direct oder indirect betheilige. Die Wahrscheinlichkeit einer Mitwirkung des Graphits ging schon daraus hervor, dafs aus Tiegeln, welche zu 5/6 aus Graphit bestanden, ebensoviel Silicium aufgenommen wurde, wie aus gewöhnlichen Hirschwanger Tiegeln. Die heute mitgetheilten Ergebnisse, wonach in den graphitärmeren Duisburger und Döhlener Tiegeln der Stahl auch weniger Silicium aufnimmt, sprechen ebenfalls dafür, dafs reiner Thon vom Kohlenstoffeisen schwierig angegriffen wird. Um diese Frage zu entscheiden, galt es, Stahl in Berührung mit reinem Thon zu schmelzen. Hr. Director Peipers, sowie später Hr. Felix Bischoff, hat viele Mühe aufgeboten, um Experimente nach dieser Richtung hin durchzuführen. Es sind dabei mehrere Versuche fehlgeschlagen, wodurch grofse Zeitverluste entstanden. Zuerst versuchte man Tiegel aus reinem Thon zu machen, dieselben rissen aber in der Hitze. Darauf wurden die gewöhnlichen Graphittiegel inwendig mit einer Schicht Thon versehen, aber es wurde bei den ersten Versuchen die Schicht durch Abblättern oder Abschmelzen zerstört, so dafs die chemische Analyse keine anderen Werthe gab, wie bei unverkleideten Tiegeln. Endlich gelangen mehrere Versuche und über diese soll genauer berichtet werden.

Die Thonlage wurde auf zweierlei Weise in den Tiegel gebracht. Einmal geschah es so, dafs der Tiegeldreher etwa 3 kg eines Gemisches von Pfälzer Chamotte und Göttweiher Bindethon im Innern des Tiegels, auf der Töpferscheibe vertheilte. Die andere Methode bestand darin, dafs der fertige Tiegel mehrmals mit Thonbrei ausgeschwenkt wurde.

Versuch XXIV. Steirischer Frischstahl wurde in einem mit Thon ausgekleideten Tiegel geschmolzen. Der Stahl war unruhig beim Giefsen, stieg in der Coquille und gab einen porösen Block. Sein Verhalten beim Schmieden und Härten deutete auf geringen Kohlenstoffgehalt.

Die chemische Analyse ergab für den Rohstahl:

C = 0,943, Si = 0,065,

für den geschmolzenen Stahl:

C = 0,493, Si = 0,110,

mithin:

— 0,450, + 0,045.

Versuch XXV. Steirisches Frischeisen mit 0,04 Si, in mit Thon ausgekleidetem Tiegel geschmolzen, lieferte einen ganz porösen Ingot mit

C = 0,148, Si = 0,046.

Digitized by Google

Versuch XXVI. In einem viermal mit Thon ausgegossenen Tiegel wurde steirischer Frischstahl geschmolzen. Der Versuchstiegel wurde genau so behandelt, wie die gewöhnlichen Tiegel. Das Anwärmen des Tiegels mit dem Stahl geschah ganz allmählich in 9 bis 12 Stunden. Der Tiegeldeckel war mit Graphitmasse sorgfältig gedichtet. Der Stahl hat etwa $^3/_4$ Stunden flüssig im Ofen gestanden. Beim Gießen spratzte und stieg er und gab einen ganz porösen Ingot.

Der Rohstahl enthielt:

C = 0,961, Si = 0,088,

das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 0,770. Si = 0,150,

mithin:

— 0,191 + 0,063.

Versuch XXVII. Der beim vorigen Versuche erhaltene Block wurde in einem Tiegel der nämlichen Art von neuem geschmolzen. Man liefs den Stahl nicht weniger denn 7 Stunden bei schärfster Hitze flüssig im Ofen stehen. Der Thon bildete auf den Tiegelscherben nachher eine deutlich abgesetzte zusammenhängende verglaste Schicht. Diesmal gab der Stahl einen dichten Block.

Er enthielt:

C = 0,554, Si = 0,258,

mithin:

— 0,216, + 0,107.

Die Versuche XXIV bis XXVII sind bereits vor einem Jahre ausgeführt. Leider haben wir es damals versäumt, in solchen mit Thon ausgekleideten Tiegeln einen manganreicheren Satz zu schmelzen. Die verwandten Rohstahle enthalten nur etwa 0,15 Mn. In diesem Jahre sind auch von Hrn. Felix Bischoff ausgekleidete Tiegel gemacht worden, alle Versuche aber, darin Mn-reichere Sätze zu schmelzen, scheiterten an der schnellen Zerstörung der Thonschicht.

Versuch XXIII. Nur bei einem Versuche mit wenig Mangan hielt die Thonschicht stand. Es ist dies ein Parallelversuch zu Versuch XVII. Es wurde der nämliche Einsatz zugleich mit dem Tiegel ad XVII in der nämlichen Weise ein- und ausgeschmolzen. Der Stahl aus dem mit Thon ausgekleideten Tiegel zeigte sich schon äufserlich von dem gleichzeitig erhaltenen normalen Stahl dadurch unterschieden, dafs er unruhig war und einen porösen Block gab.

Der Stahl hätte enthalten sollen:

C = 1,22, Mn = 0,448, Si = 0,047,

er enthielt wirklich:

C = 1,199, Mn = 0,140, Si = 0,091,

mithin:

— 0,02 — 0,308, + 0,044,

der Parallelversuch XVII mit dem gewöhnlichen Tiegel gab:

C = 1,206, Mn = 0,190, Si = 0,142.

Demnach zeigt auch dieser Versuch, dafs aus reinem Thon eine geringere Siliciumreduction statthat, während die Manganverminderung etwas gröfser ist.

Zu diesen eigenen Versuchen stellen wir noch die Ergebnisse, welche Dr. Albano Brand* mit einem wirklichen Thontiegel erhielt.

Es wurden 13,8 kg Puddeleisen und 1,2 kg Spiegeleisen eingesetzt. Die Schmelze hätte enthalten sollen:

C = 0,36, Si = 0,143,

sie enthielt, nachdem sie 1 Stunde flüssig gewesen:

C = 0,33, Si = 0,130,

nachdem sie 2 Stunden flüssig gewesen:

C = 0,28, Si = 0,178.

Der Stahl stieg in der Coquille. Es ist sehr zu bedauern, dafs nicht auch auf Mangan untersucht worden, dessen Menge im Einsatz etwa 1 % betrug. Auch über Schlackenbildung findet sich keine Notiz.

Versuche in Tiegeln aus Thon mit sehr geringem Koks zusatz. Auf einem grofsen westfälischen Hüttenwerke gelangen Tiegel zur Verwendung, die fast aus reinem Thon bestehen und nur 5 % Koks in ihrer Masse enthalten. Derartige Tiegel gebraucht man nach den Angaben Seebohms auch in Sheffield zur Darstellung besten Werkzeugstahls. Dieselben geben an manganarmen Stahl nur eine unbedeutende Menge Silicium ab, wie bereits in meiner ersten Mittheilung hervorgehoben und durch die soeben beschriebenen Versuche bestätigt worden. Um so gröfseres Interesse hatte es für mich, festzustellen, wie sich das Mangan in diesen Tiegeln verhält. Deshalb wandte ich mich an die Oberleitung der betreffenden Hütte, welche denn auch die Anstellung der nachfolgenden Versuche veranlafste und mir Proben der Schmelzerzeugnisse zur chemischen Untersuchung übermittelte.

Versuch XXVIII. Es wurde Rohstahl von nachstehender Zusammensetzung geschmolzen:

C = 0,783, Mn = 0,172, Si = 0,107,

das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 0,701, Mn = 0,125, Si = 0,148,

also:

— 0,082, — 0,047, + 0,041.

Versuch XXIX. Manganarmer Rohstahl, ohne jeden Zusatz eingeschmolzen. Das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 0,452, Mn = 0,115, Si = 0,078.

Versuch XXX. Der beim vorigen Versuche erhaltene Ingot wurde von neuem geschmolzen. Jetzt enthielt der Stahl:

C = 0,336, Si = 0,096,

also:

— 0,116, + 0,018.

* S. dessen Dissertation, sowie »Berg- und hüttenmännische Zeitung« 1885, Nr. 11, 12.

Digitized by Google

Versuch XXXI. 30 kg manganarmer Rohstahl wurde mit Zusatz von 1 kg geglühten Braunstein geschmolzen. Das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 0,845, Mn = 0,320, Si = 0,124.

Versuch XXXII. 29,2 kg Rohstahl wurden mit 0,8 kg 80procent. Ferromangan geschmolzen. Das Schmelzerzeugnifs enthielt:

C = 1,262, Mn = 1,408, Si = 0,198.

Der Mangangehalt des Einsatzes hat etwa 2,4 % betragen.

Versuch XXXIII. Der beim vorigen Versuche erhaltene Ingot wurde von neuem geschmolzen. Der Stahl enthielt nunmehr:

C = 1,032, Mn = 0,832, Si = 0,485,

also:

— 0,230, — 0,576, + 0,287.

Für heute mufs ich mich leider auf die Mittheilung der vorstehenden Ziffern beschränken, da mir nähere Angaben über den Verlauf der Versuche, namentlich über das Garwerden des Stahls bis jetzt nicht zugegangen sind. Ferner fehlen noch Proben der verwendeten Rohstahle; indessen wird aus dem Versuch XXVIII, welcher bereits älteren Datums ist, sowie aus dem Vergleich von XXIX mit XXX, und XXXII mit XXXIII die Art der Wechselwirkung zwischen Tiegel und Stahl aufs deutlichste erkannt. Am empfindlichsten vermifst man bei Versuch XXXI eine Analyse des Rohstahls, doch dürfte, da ausdrücklich angegeben, dafs der Rohstahl manganarm gewesen, eine Manganaufnahme aus dem Braunstein erwiesen sein.

Einer späteren Abhandlung bleibt es vorbehalten, diese äufserst wichtige Frage noch weiter zu verfolgen, und werde ich binnen kurzem in Gemeinschaft eines befreundeten Hüttenmannes neue Versuche mit Thontiegeln auf dessen Werk persönlich ausführen können.

§ 4.

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung der bis jetzt vorliegenden Beobachtungen wollen wir uns für heute wesentlich darauf beschränken, die Thatsachen zu ordnen und unter allgemeine Gesichtspunkte zu bringen, dagegen die tieferen Gründe der Erscheinungen nur kurz und mit Vorbehalt berühren.

Zuerst bemerken wir, dafs wirklich, so wie es vorausgesagt war, jede der untersuchten Tiegelgattungen beim Stahlschmelzen ein besonderes Verhalten zeigt. Da sind die graphitreichen Tiegel alpiner Werke, welche bei erheblicher Siliciumreduction durch Kohlenstoff gegen Mangangehalte bis zu 1,5 % indifferent sind. Die graphitärmeren Duisburger Tiegel widerstehen nicht dem Mangan, während der Kohlenstoff allein, wie aus der geringen Siliciumreduction hervorgeht, nur schwach auf die Tiegelwand einwirkt. Aehnlich ist es bei den Döhlener Tiegeln, nur dafs bei ihnen der Angriff des Mangans ungleich heftiger stattfindet. Denn der Duisburger Versuch XIX und der Döhlener Versuch XXII zeigen ganz gleiche Einsätze und namentlich verblieb das Schmelzerzeugnifs bei beiden nur $^1/_4$ Stunde nach der Verflüssigung im Ofen, gleichwohl war im ersteren Falle der Tiegel wenig angegriffen, der Kohlenstoff- und Siliciumgehalt nur unbedeutend erhöht und 0,63 Mangan verschwunden, während im zweiten Falle die Tiegelwand halb weggefressen und der Stahl unter Abgabe von 1,05 Mangan 1,50 % Kohlenstoff und 0,165 Silicium aufgenommen hatte und dadurch in weifses Roheisen umgewandelt war. In Berührung mit reinem Thon endlich erscheint die Einwirkung des Kohlenstoffeisens nur sehr gering, so dafs nur Spuren von Silicium aufgenommen werden. Nebenbei ist der Stahl, falls er nicht, wie bei XXVII, übermäfsig lange ausgeschmolzen wird, ungar und giebt einen porösen Block. Mangan hingegen greift, selbst wenn es in geringem Procentsatz im Stahl vorhanden, Thontiegel unter Siliciumreduction aufs lebhafteste an, wie namentlich die Versuche XXXII und XXXIII darthun.

Wer alle diese Verhältnisse verstehen und erklären will, hat sich zuvörderst darüber Rechenschaft zu geben, worin denn eigentlich der Vorgang besteht, welcher die Umwandlung des Stahls, wie des Tiegelmaterials, zur Folge hat. Es unterliegt, wenn wir von der Kohlenstoffaufnahme vorläufig absehen, keinem Zweifel, dafs dieser chemische Vorgang das ist, was man einen Reductionsprocefs nennt, d. h. ein Austausch von Sauerstoff. Der Sauerstoff tritt aus der Tiegelwand an den Tiegelinhalt.

Fragen wir uns nun, welcher Bestandtheil des Tiegels Sauerstoff abgiebt, so denken wir zunächst an das SiO_2 des Thons, wie des Graphits. Möglicherweise könnte auch daneben eine Reduction von Al_2O_3 stattfinden, dann müfste aber auch Aluminium in den Stahl treten. Dies scheint aber im allgemeinen nicht der Fall zu sein; ich habe das Schmelzerzeugnifs von Versuch XIX und XXII auf einen Aluminiumgehalt geprüft, aber mit negativem Erfolg. Indessen ist diese Untersuchung noch nicht abgeschlossen und werden sich minimale Mengen von Aluminium doch wohl in manchem Tiegelstahl auffinden lassen.

Das SiO_2 ist im Thon gröfstentheils an Al_2O_3 gebunden, daneben existirt aber auch freies SiO_2. Selbstredend mufs dies freie SiO_2 in erster Linie der Einwirkung reducirender Kräfte unterliegen. Es ist aber auch thatsächlich wahr, dafs ein Theil des gebundenen SiO_2 reducirbar ist, wobei sich ein Silicat von niedrigerer Silicirungsstufe bildet. Wie weit letzteres möglich ist, entzieht sich beim Mangel einschlägiger Versuche jeder Entscheidung. Davon aber abgesehen, läfst sich doch soviel behaupten, dafs ein Thon mit

Digitized by Google

höherem SiO_2-Gehalt leichter chemisch angegriffen wird.

Nachdem wir uns darüber klar geworden, woher der Sauerstoff genommen wird, bleibt zu erörtern, wohin er denn geht. Da hat er die Wahl zwischen drei Elementen: Eisen, Kohlenstoff und Mangan.

Was das Hauptelement, das Eisen, anbetrifft, so ist es als Reductionsmittel fast wirkungslos, wie der geringe FeO-Gehalt der Schlacken beweist, welcher überdies fast ganz aus dem Thon stammt.

Der Kohlenstoff kommt nun wegen seiner in Weifsgluth so aufserordentlich gesteigerten Affinität zunächst als Reductionsmittel des SiO_2 in Betracht. Freilich weifs man, dafs der Kohlenstoff für sich allein nicht auf SiO_2 wirkt. Im Stahlschmelztiegel kommt indessen, wie bei vielen anderen Processen der Eisenhüttenkunde, noch die Verwandtschaft des geschmolzenen Eisens hinzu und diesen beiden Kräften gelingt die Reduction von SiO_2, wie namentlich die Bildung des grauen Roheisens im Hochofen lehrt.

Beim Tiegelstahlprocefs tritt nun der Kohlenstoff in zwei Formen auf, erstens legirt im Stahl, zweitens frei in der Tiegelwandung. Dafs der legirte Kohlenstoff allein schon SiO_2 zu reduciren vermag, beweisen die Versuche XXIV bis XXX.

Dieselben Versuche zeigen aber auch, dafs diese Einwirkung nur eine sehr langsame ist. Sobald nun auch das Tiegelmaterial freien Kohlenstoff enthält, wird jener Procefs beschleunigt werden müssen. Natürlich mufs dieser Kohlenstoff sich aber auch auf der Innenfläche befinden und vom geschmolzenen Metall bespült werden, damit, wie soeben hervorgehoben, sich die beiden Affinitäten des Metalls und des eingebetteten Kohlenstoffs unterstützen können. Wenn hingegen beim Anwärmen des Tiegels der Kohlenstoff aus der Innenfläche fortbrennt, so kann er bei dem in Rede stehenden Processe auch nicht mitwirken. Ein sicherer Beweis, dafs der Tiegelkohlenstoff wirklich an der Oberfläche lag und somit imstande war, an der Reduction des SiO_2 theilzunehmen, ist die nach dem Umschmelzen eingetretene Vermehrung des Kohlenstoffgehalts im Stahl. Sobald eine Mitbetheiligung des Tiegelkohlenstoffs festgestellt ist, ist es auch klar, dafs ein hoher Graphitzusatz eine stärkere Si-Aufnahme zur Folge haben mufs als ein geringer. Dies wird im vollen Mafse durch die Erfahrung bestätigt, namentlich durch die in der ersten Mittheilung wiedergegebenen Versuche mit Tiegeln von 5 Theilen Graphit und 1 Theil Thon, bei denen die Siliciumaufnahme beim einmaligen Schmelzen von Rohstahl oder Frischeisen 0,3 % betrug.

Noch ein Umstand verdient bei der SiO_2-Reduction durch den Kohlenstoff ausdrücklich hervorgehoben zu werden, dafs nämlich durch das blofse Herauslösen von SiO_2 unter Bildung von CO-Gas die Feuerfestigkeit des Thons nicht verringert, sondern gesteigert wird.

Vom Kohlenstoff in vieler Hinsicht verschieden ist das Mangan. Es vermag nach den zahlreichen, im § 3 mitgetheilten Experimenten den Thon direct auch ohne Mitwirkung des Graphitkohlenstoffs anzugreifen. Diese Reaction wird ausgedrückt durch die Gleichung:

$$\begin{array}{rcl} 2\,Mn + 3\,SiO_2 & = & Si + 2\,SiO_2Mn \\ 110 \quad + 180 & = & 28 + 262. \end{array}$$

Hieraus ist ersichtlich, dafs auf 4 Theile Mangan, welche aus dem Metalle verschwinden, nur 1 Theil Si eintreten wird, ein Umstand, welcher als ein günstiger bezeichnet werden darf. Dagegen liegen die Verhältnisse äufserst ungünstig auf Seiten des Tiegels. Bei einem Einsatz von 30 kg mufs 0,1 Mn 50 g Tiegelmasse verschlacken. Das ist aber nur die directe Einwirkung. Dazu kommt noch eine indirecte, indem das gebildete Mangansilicat ein Flufsmittel ist und erhebliche Mengen Thon zum Schmelzen bringt. Die Thone verhalten sich in dieser Hinsicht sehr verschieden. Bei dem Pfälzer Thon ist die directe Wirkung des Mangans, verglichen mit der beim Meifsener Thon, sehr schwach, dagegen die indirecte weit bedeutender. Denn in der Duisburger Schlacke kommen auf 18 MnO 36 Al_2O_3, in der Döhlener auf 30 MnO nur 25 Al_2O_3. Thatsächlich ist also der Pfälzer Thon manganfester, aber weit empfindlicher gegen Flufsmittel als der Meifsener. Eine theoretische Deduction, wie sich das Verhalten eines Thons aus dessen chemischer Zusammensetzung ableiten läfst, liegt heute nicht in unserer Absicht. Für den Hüttenmann ist einfach der praktische Versuch entscheidend. Er hat nur nöthig, einen manganreichen Einsatz zu schmelzen, um in dem Aussehen des Tiegels und der Menge und Beschaffenheit der Schlacke sichere Kennzeichen für die Widerstandsfähigkeit des betreffenden Tiegelthons zu haben.

Die energische Wirkung des Mangans auf den Thon, welche selbst bei 0,2 % noch bemerkbar ist (V. XXVIII), wird durch einen hohen Graphitzusatz aufgehoben, wofür das im § 1 beschriebene Verhalten der Hirschwanger und Kapfenberger Tiegel ein Beweis ist. Allerdings zeigte sich, dafs auch diese Tiegel beim Zusammenschmelzen von Ferromangan und Rohstahl bedeutend angegriffen werden, aber andererseits bei homogenen Eisenlegirungen einem Mangangehalte von 1,5 vollkommen widerstehen. Dafs diese immerhin bedeutende Manganmenge neutral verbleibt, ist daraus zu erklären, dafs der hohe Graphitzusatz den Thon vor dem Angriff des Mangans schützt. Die erste Phase der Wechselwirkung besteht ja darin, dafs SiO_2 mit 2Mn zu $2MnO + Si$ wird. Ist nun hinreichend C in der Nähe, so erfolgt

Digitized by Google

durch denselben sofortige Reduction des MnO und der Effect bleibt der nämliche, als wenn nur der Kohlenstoff in Wirksamkeit getreten wäre. Beim Fehlen der Kohle wird MnO nicht wieder reducirt, sondern vereinigt sich mit weiterem SiO_2 zu $MnSiO_3$.

Dafs beim Einschmelzen von Ferromangan und Rohstahl in den gedachten Tiegeln eine starke Manganreaction hervortritt, liegt darin, dafs sich zuerst eine manganreichere Legirung bildet, in welcher sich die Rohstahlfragmente nach und nach auflösen. Daraus ergiebt sich nebenbei die Regel, dafs behufs Herstellung von Manganstahlen der Zusatz von Ferromangan oder Spiegeleisen erst nach dem Flüssigwerden des Rohstahls oder Stabeisens zu erfolgen hat, wozu der Versuch XXIII im Vergleich zu XXII eine vortreffliche Illustration bietet.

Uebrigens ist noch zu beachten, dafs auch die specielle Beschaffenheit des Graphits bei diesen Reactionen nicht ohne Einflufs sein kann. Beispielsweise wird der mehr erdige steirische Graphit mit dem Thon ein gleichmäfsigeres Gemenge liefern und infolgedessen chemisch wirksamer sein als Ceylongraphit, welcher in Form von Blättchen in der Tiegelmasse eingebettet ist.

Ein hoher Mangangehalt hat neben der Reduction von SiO_2 und der damit verbundenen Zerstörung der Tiegelwände noch eine für die Praxis sehr bemerkenswerthe Folge, nämlich eine gesteigerte Aufnahme von Kohlenstoff. Dieselbe ist dadurch veranlafst, dafs durch die Verschlackung des Thons der Graphit des Tiegels frei gelegt wird. Wie oben mitgetheilt, wurde bei dem Döhlener Versuch XXII und bei dem Kapfenberger Versuche vom Tiegel, soweit der Stahl stand, eine fast centimetertiefe Schicht fortgefressen, worin mehr Kohlenstoff steckt, als zu der durch die Analyse nachgewiesenen Vermehrung des Kohlenstoffgehalts im Stahl erforderlich ist.

Wir betonen, dafs wir die durch das Mangan hervorgerufenen Erscheinungen nur durch dessen chemische Wirkungen erklären, bei denen es selber aus dem Stahl verschwinden und in die Schlacke gehen mufs. Man könnte nun auch annehmen, dafs dies Metall auch physikalisch, d. h. durch Erhöhung der Löslichkeit des Kohlenstoffs und Siliciums, den Eintritt dieser Elemente in den Stahl beschleunige. Es ist dabei zuzugeben, dafs höhere Mangangehalte beim Roheisen auch höhere Kohlenstoffgehalte zur Folge haben. Wenn man indessen die Sache näher prüft, so ergiebt sich, dafs ein Mehr von 10 % Mn nur ein Mehr von 0,6 bis 0,8 C veranlassen kann. Dementsprechend mufs aber die Steigerung der Löslichkeit, welche ein einziges Procent Mangan bewirkt, so unbedeutend sein, dafs es nicht angeht, darauf bei der Theorie des Tiegelprocesses Rücksicht zu nehmen. In betreff des Siliciums endlich kann auf Grund von Thatsachen überhaupt nicht von einer durch Mangan erhöhten Löslichkeit gesprochen werden. Uebrigens liegt, da die thatsächlich vorhandenen chemischen Vorgänge alle Erscheinungen aufs einfachste erklären, auch gar kein Grund vor, eine physikalische Action des Mangans — diese und nur diese habe ich in meiner ersten Mittheilung als »etwas mystisch« bezeichnet — annehmen zu wollen.

Unsere bisherigen Betrachtungen berücksichtigten nur den Tiegelstahlprocefs im eigentlichen Sinne, d. h. diejenigen Vorgänge, welche aus einer Wechselwirkung des Tiegelinhalts und der Tiegelwandung entspringen. Daneben besteht noch ein anderer Procefs, welcher dem Wesen des Tiegels nicht eigenthümlich ist, hervorgerufen durch die frischende Wirkung beigemengter oder durch Zutritt oxydirender Gase gebildeter Eisenoxyde. Diese Oxyde werfen sich beim Einschmelzen wesentlich auf das Silicium, nacher bei Weifsglut auf den Kohlenstoff. So erklärt sich die mehrfach constatirte Thatsache, dafs der Siliciumgehalt kurz nach dem Einschmelzen eine Abnahme zeigt, oder dafs wenigstens die Siliciumaufnahme geringer ist, als es dem Manganverlust entsprechen würde. So sind bei den Versuchen XIX und XXII $^1/_4$ Stunde nach dem Einschmelzen 0,63 resp. 1,05 Mn verschwunden, wogegen das Silicium um 0,046 resp. 0,165 vermehrt erscheint, statt um 0,16 resp. 0,26. Beim weiteren Ausschmelzen dagegen, Versuche XVII, XVIII, XX, XXI, beträgt das Plus an Silicium mehr als $^1/_4$ des Manganverbrauchs, da ja die Reductionswirkung des Kohlenstoffs nebenhergeht.

Es ist einleuchtend, dafs der gedachte Frischprocefs durch einen grofsen Gehalt von Kohle im Tiegelmaterial abgeschwächt wird, weil diese Kohle eindringenden Gasen Sauerstoff entzieht. Andererseits zeigen alle Versuche an mit Thon ausgekleideten Tiegeln eine bedeutende Kohlenstoffabnahme. Die Versuche XXVI und XXVII sind neben den Versuchen XXVIII bis XXXIII die besten der Art, weil auf die Dichtung des Deckels, nachdem die auffallend grofse Kohlenstoffabnahme bei den beiden vorhergehenden Versuchen festgestellt war, eine besondere Sorgfalt verwendet wurde. Wenn man den für die SiO_2-Reduction verbrauchten Kohlenstoff abzieht, verbleibt bei XXI noch ein Minus von 0,137 C, bei XXII ein solches von 0,114 als Folge des Frischens. Da bei letzterem Versuche der Tiegel nach dem Einschmelzen noch 7 Stunden im Ofen blieb, erscheint der Kohlenstoffverlust sehr gering. Man sieht aber auch aus den Ergebnissen der beiden vorhergehenden Versuche, wie wesentlich ein genaues Verschliefsen des Tiegels unter Umständen sein kann.

Hieran reihen sich noch solche chemischen Processe, wie sie durch absichtlichen Zusatz gewisser Ingredienzien im Stahlschmelztiegel hervor-

Digitized by Google

gerufen werden. Wir beschränken uns heute nur auf die Erwähnung eines besonders wichtigen Stoffes, nämlich des Braunsteins. Schon im Eingange wurde älterer in Hirschwanger Tiegeln ausgeführter Versuche gedacht, welche eine erhebliche Manganreduction aus zugesetztem Braunstein constatirten. Der heute mitgetheilte Versuch XXXI zeigt, dafs auch in Thontiegeln aus geglühtem Braunstein Mangan in den Stahl geht. Selbstredend ist hier der durch die Analyse nachweisbare Manganzuwachs nur ein Theil des aufgenommenen Mangans, da ja dieses Element gleichzeitig unter SiO_2-Reduction aus dem Stahl wieder an den Thon des Tiegels tritt. Wie bereits gesagt, gedenke ich diese für das Garwerden des Stahls in Thontiegeln bedeutungsvollen Processe auf Grund neuer Versuche weiter zu verfolgen.

Nachdem nunmehr die wichtigsten Vorgänge beim Tiegelstahlschmelzen besprochen und, soweit es anging, erklärt sind, mufs es wünschenswerth erscheinen, zum Schlufs noch die technologische Bedeutung der gefundenen Gesetze hervorzuheben. Wir können uns dabei für heute nur auf kurze Andeutungen beschränken.

Guter Werkzeugstahl soll nach allgemeiner Erfahrung womöglich neben Kohlenstoff fremde Stoffe nicht enthalten. Namentlich äufsern sich die parasitischen Stoffe Phosphor, Schwefel, Kupfer selbst in minimalen Mengen sehr verhängnifsvoll. Dieselben haben aber mit dem Tiegelprocefs nichts zu thun und sind durch die Wahl der Tiegelmaterialien, sowie des Einsatzes auf ein unschädliches Mafs zu bringen. Dagegen ist Silicium ein integrirender Bestandtheil, welcher, wenn man von basischen Tiegeln absieht, unter allen Umständen vom Stahl aufgenommen wird. Manche Metallurgen haben noch heute eine übertriebene Furcht vor diesem Metalloid, obgleich es durch zahlreiche Analysen feststeht, dafs auch die besten englischen Gufsstahle bis 0,5 % Si enthalten können. Nachdem man angefangen, für das ursprünglich rein empiristische Tiegelschmelzen die Hülfsmittel der chemischen Wissenschaft heranzuziehen, ist kein Zweifel darüber, dafs die gar machende Wirkung des Ausschmelzens (killing) lediglich auf Siliciumaufnahme zurückkommt. Beim Bessemern und Martiniren ist durch directe Versuche bewiesen, dafs durch einen geringeren Zusatz von Silicium die Ausscheidung des in allem Eisen reichlich vorhandenen Wasserstoffs verhindert wird. Auch die heute mitgetheilten Versuche enthalten die treffendsten Beweise hierfür. Sahen wir nicht, wie dieselben Einsätze, welche in graphithaltigen Tiegeln unter Siliciumaufnahme leicht gar werden, in Berührung mit reinem Thon geschmolzen, siliciumarme aber poröse Ingots gaben? Das Silicium ist nach alledem der eigentliche Träger des Tiegelstahlprocesses.

Es bleibt zu erwägen, ob die Reduction des SiO_2 vortheilhafter durch Kohlenstoff oder durch Mangan geschieht. Diese Frage läfst sich nicht allgemein entscheiden, da locale Verhältnisse, welche die Wahl der Rohmaterialien bestimmen, in betracht zu ziehen sind. Wo man manganarme gefrischte oder cementirte Rohstahle in graphitreichen Tiegeln einschmilzt, ist die Manganfrage ohne praktische Bedeutung. Anders liegt es, wenn z. B. aus schwedischem Roheisen und Stabeisen (L) Werkzeugstahl zusammengeschmolzen wird. Hier erscheint die Reduction von SiO_2 durch Mangan einmal an und für sich günstiger, weil sie gahrend wirkt, ohne Kohlenstoffverlust und ohne Gasentbindung, zweitens, weil sie ein Zuviel von Mangan aus dem Stahl schafft. In dieser Hinsicht erscheint der Procefs des Versuchs XVII wirklich mustergültig: der Kohlenstoffgehalt bleibt unverändert, der Mangangehalt sinkt bis auf das günstigste Mafs, während der Siliciumgehalt nur bis auf 0,142 steigt, dabei aber zum Garwerden ausreicht.

Die Rolle, welche das Mangan spielen kann, wird um so entscheidender, je geringer der Graphit- resp. Kokszusatz zum Tiegelthon ist. Hier reicht die reducirende Wirkung des Kohlenstoffs bei vielen Thonen jedenfalls nicht aus, um das zum Garwerden nöthige Silicium zu reduciren. Hier ist es angezeigt, Mangan irgendwie dem Stahl zuzusetzen, falls solches in dem Einsatz fehlt. Thatsächlich enthält der in den namhaftesten englischen Fabriken gemachte Werkzeugstahl 0,25 bis 0,35 Mangan, und dieses kann nur durch einen Zusatz von Mangan, sei es in Form von Manganlegirungen, sei es in Form reducirbarer Manganverbindungen hineingelangt sein, wenn man wirklich cementirtes schwedisches Stabeisen eingesetzt hat.

Digitized by Google

Thomas- und Martinwerke.

(Schluss von Seite 667.)

Belgien und Frankreich.

Die belgischen Werke haben sich in erheblich geringerem Maße der basischen Bessemerei zugewendet als die deutschen. Unter den besuchten Werken ist es nur das zu Angleur, welches den basischen Procefs adoptirt hat, und obwohl es eins der ersten Thomaswerke ist, so bietet es doch wenig Interessantes und hat eine kleine Production, 10 bis 12 Chargen zu 5 t.

Das in Angleur benutzte Roheisen soll 1,80 bis 2,10 P, 0,07 bis 0,12 Si und 1,5 Mn enthalten, das daraus erfrischte Product, zu Draht und Blech bestimmt, 0,05 P, 0,04 Si und 0,08 C. Phosphorarm aber mag das Product in der Regel nicht sein, denn ein besonders reines Probestück gab bei in Schweden ausgeführter Analyse 0,10 C, 0,01 Si, 0,054 P, 0,03 S und 0,35 Mn.

Wenn der Schwefelgehalt im Roheisen 0,1 nicht übersteigt, glaubt man dessen Entfernung bis auf 0,04 leicht zu erreichen.

Ein grofser Theil der Production wird zu Draht verarbeitet; dazu werden ganz kleine Blöcke gegossen und zwar steigend und bis zu fünfzehn auf einmal. Es soll dabei eine ganz besonders gute Qualität erzielt werden und wurde aus Thomaseisen gezogener Kratzendraht Nr. 36 B. W. G. gezeigt, dessen Fabrication regelmäfsig in der eigenen Drahtzieherei des Werkes betrieben wird. *(W.)*

Das Thomaswerk zu Angleur besitzt vier 9-t-Converter, sowie vier gröfsere und zwei kleinere Cupolöfen. Der cylindrische Theil der Converter und der Boden wird aus Theermasse aufgestampft, die übrigen Theile derselben werden mit Ziegeln gleicher Masse aufgemauert; die Futter halten 120, die Böden 25 5- bis 6-t-Chargen aus.

Unmittelbar nach der Entleerung des Converters giebt man in denselben mittelst eines Trichters 18 % von des Roheisens Gewicht Kalk, der während der zur Beseitigung der Schlacken und Leerung und Neuinordnungstellung der Coquillen erforderlichen Zeit im Converter sich vorwärmt. Man giefst steigend: vier Coquillen umstehen eine etwas gröfsere, in welche das Metall von oben gegossen wird.

Jedes Converterpaar liefert in 24 Stunden 22 Chargen; der Abbrand beträgt 12 %; es fällt 3 bis 4 % Schrott. Das Product wird auf Draht verarbeitet.

Eine Charge, der Referent beiwohnte, dauerte 16 Minuten, davon waren 6 für das Raffiniren und ebensoviel für das eigentliche Frischen, der Rest für die Entphosphorung erforderlich. Während der beiden letzten Blaseminuten entwickelte sich ein starker brauner Rauch. Die nach 3 Minuten Nachblasen genommene Probe, zu einem Kuchen ausgeschmiedet und gehärtet, hatte einen kleinen krystallinischen Streifen, weshalb nochmals eine Minute lang nachgeblasen werden mufste. Hierauf neue Probenahme. Diese zweite Probe war feinkörnig über den ganzen Bruch und somit gut, es erfolgte deshalb ein Zusatz von 300 kg Spiegeleisen mit 14 bis 16 % Mn. Das verblasene Roheisen sollte halten: 0,6 bis 0,7 Si, 2,5 P und 0,9 bis 1,0 Mn. Das daraus gefallene Product hielt 0,25 C, 0,06 P und 0,4 Mn, die absolute Festigkeit desselben betrug 55 bis 60 kg per Quadratmillimeter. *(T.)*

Auch an Martinwerken ist Belgien ungewöhnlich arm, denn soweit dem Referenten bekannt, steht Seraing mit seinen zwei Oefen in dieser Beziehung allein; aber dieses Werk bietet um so viel mehr Interesse, weil es seit einem Jahre basisch damit arbeitet.

Der saure Martinbetrieb vollzog sich bis dahin in einem Ofen, der dem in Graz benutzten in Construction gleich ist; man hielt aber dafür, dafs in ihm nur eine niedrige Temperatur erreichbar, und baute deshalb einen neuen 10-t-Ofen mit anderer Herdconstruction und — eigenthümlich genug — kleineren Regeneratoren.

Die nachfolgend verzeichnete, am 25. Januar 1885 abgeführte Charge scheint von der dort gewöhnlichen Art zu sein:

Einsatz: 1000 kg Bessemerroheisen, 6600 kg Schienenenden, 400 kg Gufsschrott (wird nicht gerechn.), 160 kg Ferrosilicium, 120 kg Ferromangan, 320 kg Spiegeleisen, Sa. 8200 kg.

Erfolg: 7829 kg Blöcke, Abbrand 4,5 %. Chargendauer 7 Stunden 50 Minuten, Reparaturzeit 2 Stunden 10 Minuten, Sa. verbrauchter Zeit 10 Stunden.

Vor den Zusätzen gegen Schlufs des Processes hatte die Schmiedeprobe einen Kohlegehalt von ungefähr 0,1 % und die Analyse des Endproductes gab folgendes Resultat: 0,31 C, 0,23 Si und 0,85 Mn, woneben der Phosphorgehalt gewöhnlich 0,075 und der Schwefelgehalt 0,055 betragen sollte. Das Product war meist zu Radreifen bestimmt. Der Einsatz wurde in 3 bis 4 Posten eingetragen.

Der Brennmaterialverbrauch sollte etwa 65 % ausmachen. Da die belgischen Steinkohlen zur Gaserzeugung nicht besonders qualificirt sind, werden in Seraing beim Martinofenbetriebe westfälische Kohlen verwendet, obwohl dieselben etwa 3 Fr.

Digitized by Google

pro Tonne theurer zu stehen kommen als die einheimischen.

Um ein extra gutes und leicht schweifsbares Metall, besonders zu Dampfkesselrohren, aber auch zu Blechen geeignet, zu erzeugen, wurde der basische Procefs eingeführt, hauptsächlich nach Anleitung der davon in »Jernkontorets annaler« 1882, 314* gegebenen Beschreibung Tellanders. Es besteht jedoch ein wesentlicher Unterschied darin, indem man von dem gewöhnlichen, aus spanischen Erzen erblasenen Bessemerroheisen ausgeht und von dem beim Werke entstehenden Schienenabfalle; weder das eine noch das andere dieser Materialien hat mehr als 0,08 P. Mit diesen nach ausländischer Auffassung bereits reinen Materialien kann man ein ausgezeichnetes Product erzielen.

Der angewendete Ofen stimmt überein mit den Mittheilungen Tellanders von dem mit basischem Herde und saurem Gewölbe versehenen Ofen zu Alexandrowsky; Herd und Gewölbe sind voneinander durch Chromerz getrennt. Gas und Luft treten durch sehr geneigte Kanäle ein: durch 2 untere für das Gas und 2 obere für die Luft; das Gewölbe aber ist ungewöhnlich hoch. Dessenungeachtet hat dasselbe nicht länger als 4 bis 5 Wochen standgehalten, vermuthlich infolge der angewendeten aufserordentlich hohen Temperatur. Diese wird am leichtesten an dem besonders schnellen Einschmelzen der 6 bis 7 t Einsatz beobachtet, der auf einmal eingetragen wird. Gleichzeitig wird Kalk und Walzsinter eingesetzt, welch letzteres Material wie in Alexandrowsky die zur Entfernung des Phosphors erforderliche Oxydation verursacht.

Eine Charge, welcher Referent beiwohnen durfte, nahm folgenden Verlauf: nach in einer starken Stunde bewerkstelligter Ofenreparatur, bei der der Boden erst mit trockenem und dann mit einer Schicht bindendem, d. h. mit Theer vermischtem Dolomit ausgebessert, erfolgte der Einsatz auf einmal, wodurch fast der ganze Ofen angefüllt wurde. Das Roheisen wurde mit 3 % Spiegeleisen vermengt. Nachdem das schnelle Einschmelzen beendet, begann sofort das Probiren. Um die Oxydation zu beschleunigen, wurde dazwischen eine Schaufel Glühspan eingeworfen und es ergab alsbald die Probe ein sehr weiches Product. Ein vor der tief gelegenen mittleren Arbeitsöffnung aufgeworfener Damm von Dolomitmasse wurde theilweise auseinander gestofsen, so dafs die Schlacke auszulaufen vermochte bez. ausgekratzt werden konnte. Hierauf wurde etwa 1 % Spiegeleisen zu- und die Entkohlung langsam bis zur gewünschten Extra-Weichheit fortgesetzt. Dieser letzte Theil des Processes erforderte $1^1/_2$, der ganze Procefs 6 Stunden Zeit. Die letzten zwei Proben ergaben fast vergröfserte Härte, was als eine Art Ueberoxydation erklärt und weshalb der Abstich mit gröfster Beschleunigung vorgenommen wurde. Dies scheint eine schwache Seite des Verfahrens zu sein.

Beim Giefsen aus der Pfanne mit 2 Stopfen gleichzeitig in 2 Coquillen verhielt sich das Metall ganz ruhig und auch im Ofen sah man gegen Schlufs der Charge kaum eine Gasblase aufsteigen; gleichwohl wurden die Coquillen sehr schnell gedeckt, um ein Steigen des Metalles zu verhindern.

Bei der nächst vorhergegangenen Charge, die für weniger exacte Zwecke bestimmt war, wurde die Schlacke nicht abgezogen und der Abstich erfolgte sofort nach Zusatz von etwas Ferromangan. Das Product, welches 0,1 bis 0,12 C halten sollte, gährte sehr und war kalt, was nicht wunder nehmen kann, da kaum ein Verkochen des Bades statthatte. Um dies zu vermeiden, wurde zu bester Qualität und Extra-Weichheit der vorher erwähnte auf die Entfernung der Schlacke folgende Spiegeleisenzusatz und langsame Beendung des Processes angewendet.

Folgende aus dem Betriebsjournale entnommene Charge vom 23. März 1885 giebt einen Begriff von den gewöhnlichen Chargen ohne den gedachten Schlufsprocefs:

Einsatz: 1500 kg Bessemerroheisen, 4500 kg Schienenabfall, 100 kg Gufsschrott, 28 kg Ferromangan, Summa 6128 kg.

Erfolg: 5663 kg Metall, Abbrand 6,2 %. Chargendauer 4 Stunden 15 Minuten, Dauer der Reparatur 3 Stunden 5 Minuten, Summa Zeitaufgang 7 Stunden 20 Minuten.

Analyse des Productes: 0,06 C, 0,01 Si, 0,007 P, 0,023 S, 0,3 Mn.

Dieser geringe Phosphorgehalt war nach Ausweis des Analysenjournals nicht ungewöhnlich und kaum eine Charge hatte über 0,02 P. Bei der angewendeten starken Oxydation und der hohen Temperatur wird der Kohlegehalt, wie dasselbe Journal nachweist, leicht auf 0,04 bis 0,06 herabgebracht.

Beim Walzen von Schienen und Façoneisen werden in Seraing »soaking pits« in ihrer ursprünglichen Form benutzt. Der Grund, weshalb diese hier, aber sonst nirgends auf dem Continente Anwendung gefunden, mufs in dem Umstande gesucht werden, dafs man in Seraing verhältnifsmäfsig kleine Chargen, aber um so viel mehr in bestimmter Zeit durchführt. Dessenungeachtet walzt man jedoch nicht einmal hier die aus den Durchweichgruben kommenden Blöcke direct fertig aus, sondern nur bis zu Vorkalibern und wärmt sie vor dem Schlufswalzen im Schweifsofen nochmals. Dies scheint zur Erreichung eines guten Productes auch nöthig, denn die Blöcke, welche Referent aus den Gruben nehmen sah, waren an den Kopfenden stets etwas dunkler als am Bodenende. Ein Schweifs-

* »Stahl und Eisen« 1882, S. 478.

Digitized by Google

ofen war immer gleichzeitig im Betriebe zum Wärmen kalter Blöcke, und in diesen wurden dieselben nach der ersten Charge jeder Woche eingesetzt, nachdem sie vorher an die kalten »soaking pits« Wärme abgegeben; nach Verlauf einiger Chargen sollte dies nur noch bei einigen wenigen Chargen nöthig sein. Die Blöcke blieben etwa 20 Minuten in den Gruben.

Ueber den basischen Martinprocefs in Seraing ist hier noch anzufügen, dafs die im angegebenen Chargenbeispiele mitgetheilte Zeit zum Repariren ungewöhnlich lang, die Schmelzzeit aber wieder aufsergewöhnlich kurz ist. Meist werden 3 bis 4 Chargen in 24 Stunden gemacht mit einem Aufgange von etwa 45 % des Chargengewichts bester Steinkohlen und einem Abbrand von 6 bis 7 %. Zur Zeit des Besuchs war der basische Procefs erst 3 Monat im Gange und ökonomische Resultate standen noch nicht ganz fest, doch glaubte man, dafs das basische Product sich nicht theurer stelle als das saure. Die Ofenkosten sind allerdings höher und der Abbrand ist gröfser, aber der Brennmaterialaufgang ist kleiner und die Production gröfser. *(W.)*

In Le Creusot, Frankreich, sind zwei 8- bis 10-t-Converter basisch zugestellt; dieselben sind in drei Theile zerlegbar und es werden diese über einen Kern aus Eisenblech, der aus vier Theilen zusammengesetzt ist, mit Theermasse ausgestampft. Ist das Futter der einzelnen Theile fertig, so werden dieselben mittelst einer 50 mm starken Massenschicht gedichtet und mit Bolzen und Keilen zusammengefügt. Auch die Böden werden aus derselben Masse um 12 gewöhnliche Düsensteine mit je 8 Löchern von 10 mm Durchmesser ausgestampft. Die Böden sollen 16 bis 20, die Futter 60 bis 80 Chargen aushalten.

Der Dolomit zum Futter wird im Cupolofen gebrannt und erfordert dazu 43 % seines Rohgewichts Koks. Das Brennen des Kalkes geschah während des Besuchs in einem Flammofen mit 2 Arbeitsthüren, doch war ein Schachtofen neuer Construction, dessen Besichtigung nicht gestattet wurde, bereits erbaut. *(T)*

Hrn. Wykander wurde in Creusot nur ein kurzer Besuch gestattet ohne Unterhaltung mit irgend einer technisch unterrichteten Person, derselbe kann deshalb über dieses Werk kaum eine Mittheilung machen.

Das neue, vollständig nach dem Systeme Holleys gebaute Stahlwerk zu Valenciennes hat 2 Converter, von denen der eine für den sauren, der andere für den basischen Procefs verwendet wird. Dies Werk stand zur Zeit des Besuchs aus Mangel an Bestellungen kalt.

Ueber den Betrieb der sechs 20-t-Martinöfen zu Creusot erhielt Referent so gut wie keine Mittheilungen. *(W.)*

Die Besichtigung der Martinhütte in Le Creusot wurde dem Referenten verweigert, weil man zur Zeit mit einer basischen Ausfütterung des Ofens experimentirte. *(T.)*

Ueber den sehr interessanten basischen Betrieb der beiden Pernotschen Oefen zu Denain wurden dem Referenten allerdings Mittheilungen gemacht, jedoch nur gegen Angelobung von Discretion, so dafs er über den ganzen französischen Martinofenbetrieb fast nichts zu berichten hat. Ohne die Discretion zu verletzen, glaubt er jedoch mittheilen zu dürfen, dafs der von der in Seraing befolgten Methode ziemlich abweichende Procefs in Denain ungefähr mit den gleichen Rohmaterialien zu thun hat wie dort und auch ein gleiches Product liefert. Ein in Schweden analysirtes Probestück von Thomasmetall aus Denain hielt 0,08 C, 0,01 Si, 0,022 P, 0,04 S und 0,26 Mn.

Das Verhältnifs zwischen den Selbstkosten des sauren und des basischen Processes sollte auch das gleiche sein wie in Seraing.

Um ein genügend phosphorfreies Martinproduct zu gewährleisten, werden in Creusot Luppen verwendet aus 2 rotirenden Puddelöfen, die mit Erz ausgefüttert sind und in denen die Entphosphorung und Entkohlung so weit wie möglich getrieben wird. *(W.)*

St. Etienne, der Compagnie des Fonderies, Forges et Aciéries de St. Etienne (Loire) gehörig, nahe der gleichnamigen Stadt gelegen, betreibt einen Pernotschen Martinofen, in welchem täglich vier 9- bis 10-t-Chargen fertig gemacht werden. Der Kohlenaufgang beim Vorwärmen und Schmelzen soll 325 kg pro Tonne Blöcke betragen und der Abbrand 4 bis 5 %. Die Beschickung bestand aus 15 % Roheisen von Chasse bei Givors (0,01 S, 0,05 P) und Blechabschnitten, sowie aller Art gutem Schrott. Das Futter des beweglichen Theils hält 25 bis 30, Gewölbe und Böden der Regeneratoren halten 120 und die übrigen Theile bis 250 Chargen aus. *(T.)*

Firminy, wegen seines vorzüglichen Martinmetalles und der daraus hergestellten ausgezeichneten und mannigfaltigen Producte berühmt, besitzt 10 Martinöfen. In zwei dieser Oefen werden Chargen von 14, in sechs von 10 und in zwei von 8 t täglich etwas öfter als zweimal pro Ofen fertig gestellt. Diese geringe Chargenzahl wird damit entschuldigt, dafs man sehr weichen und dadurch sehr schwerschmelzigen Schrott verarbeitet. Fast alles Rohmaterial wird vorgewärmt; es hat deshalb auch jeder Martinofen seinen Vorwärmofen.

Zu Schienenblöcken enthält die Charge 25 bis 30 % Roheisen; am Schlusse des Processes werden 3 % Spiegeleisen und 1 % Ferromangan mit 60 % Mn zugesetzt. Zu Kanonenblöcken und zu anderen Gegenständen, die be-

Digitized by Google

sonders gute Qualität erheischen, wird neben bestem Roheisen nur guter Puddelschrott benutzt.

Nach Angabe werden hier pro Monat etwa 4000 t Martinblöcke gemacht, die Hälfte zu Schienen, der Rest zu Radreifen, Kanonen, Federn und Bahnachsen bestimmt; auch etwas Stahlgufswaare wird producirt.

Der Kohlenaufgang zum Schmelzen soll 550 kg pro Tonne Blöcke, der Verbrauch daran zum Vorwärmen 7 % betragen. Es werden in einem Ofen mehr als 140 Chargen abgeführt, dann müssen die Regeneratoren gereinigt werden und gleichzeitig wird auch der Ofen neu aufgemauert, obwohl er noch einige Chargen aushalten würde.

Gas und Luft treten in einem Theile der Oefen nebeneinander ein, in anderen wieder wird die Luft über dem Gase eingeleitet; letzteres hielt man für besser. Die Luftregeneratoren sind gröfser als die für das Gas.

Das Schienenmetall sollte halten 0,3 bis 0,4 C, 0,08 P, 0,03 S und 0,3 bis 0,5 Mn; die Bruchbelastung sollte sein 40 bis 50 kg per Quadratmillimeter, die Elasticitätsgrenze 20 bis 30 kg per Quadratmillimeter, die Verlängerung auf 100 mm Länge 20 %, die Contraction an der Bruchfläche 27 bis 40 % des ursprünglichen Querschnittes.

In Claudinon stellt man das Metall zu Federn u. s. w. theils in einem Martinofen, theils in Tiegeln her. Im Martinofen werden in der Regel 2,5 6-t-Chargen per Tag abgeführt, die zum Vorwärmen und Schmelzen 55 % ihres Gewichtes an Steinkohlen consumiren. Bei Darstellung weichen Metalls besteht die Charge aus 1800 kg grauen Roheisens, ebenso vielen Puddelluppen und 2400 kg Eisen- und Stahlschrott. Wenn die Probestange doppelt gebogen werden kann, ohne zu brechen, setzt man 50 bis 60 kg Ferromangan zu, wartet alsdann 5 Minuten und schreitet zum Abstiche. Zu hartem Metall wird die Menge des Roheisens und des Stahlschrotts vergröfsert und gegen den Schlufs des Processes werden anstatt Ferromangan 200 bis 250 kg Spiegeleisen mit 25 % Mn zugesetzt. Der Abbrand beträgt 6,5 %. Der Ofen hält 160 Chargen aus, erfordert dabei aber doch kleinere Reparaturen am Gewölbe und an den Einlafsöffnungen.

Die Arbeitslöhne betragen pro Tonne Blöcke 8 Fr.

Das Martinwerk bei St. Chamond hat 5 Pernotsche Oefen, davon 2 zu Chargen von 25, 1 zu 20 und 2 zu 10 t, aufser diesen stehen im Walzwerke noch 2 10-t-Siemens-Martinöfen; letztere werden ausschliefslich zur Production von Blöcken zu Panzerplatten von sogenanntem »produit mixte« benutzt. Diese werden in der Weise hergestellt, dafs der Stahl in etwa 200 mm Dicke auf den vorher zu Weifsgluth erhitzten Puddeleisenblock ausgegossen wird, der ungefähr 400 mm stark ist. Vor dem Auswalzen wird das so erhaltene Stück in einem Ofen mit einer Oeffnung im Gewölbe gewärmt; letztere Oeffnung dient zum bequemeren Einsetzen und Herausnehmen der Blöcke. Der schwere Block wird mittelst eines im Dache angebrachten sehr starken Dampfkrahns behandelt. Der Stahl hat 0,8 C und etwa ebensoviel Mn.

Die 3 gröfsten Pernot-Oefen werden gewöhnlich nur zur Production gewaltiger Kanonenblöcke von 60 bis 80 t Gewicht und oft nur einmal in der Woche benutzt. Diese Blöcke sollen 0,4 C, 0,06 Si und unbedeutende Mengen P und S haben. Den Mangangehalt sucht man ungefähr gleich hoch wie den C-Gehalt zu machen. Nach dem Härten in Oel ist die Bruchbelastung 65 kg per Quadratmillimeter, die Verlängerung beträgt dann 15 %.

Das in den übrigen Oefen erzeugte Metall wird theilweise zu Radreifen ausgewalzt, vorzugsweise aber zu Spanten, Platten u. s. w. für die Marine. Im letzteren Falle wird gegen Schlufs des Processes 2,5 % Ferromangan mit 50 % Mn zugesetzt, sonst nur 1,2 %.

Alle Rohmaterialien werden vorgewärmt und man bringt nahezu 4 Chargen zu 8 bis 9 t in 24 Stunden fertig.

Der Ofenherd ist etwa 6° geneigt und macht 80 Umdrehungen in der Stunde.

Der Brennmaterialaufgang pro Tonne Blöcke sollte zum Schmelzen nur 280 kg Steinkohlen betragen, zum Vorwärmen der Rohmaterialien dagegen sollten 70 kg geringe Kohlen verbraucht werden. Der Abbrand wird zu 5,5 % angegeben.

Das Gewölbe sollte drei Monate aushalten, der Herd wurde an jedem Sonntage reparirt.

Das Arbeitspersonal — per Schicht 14 Mann — bestand aus 1 Schmelzer, 2 Aufsetzern, 3 Handlangern, 1 Vorwärmer, 1 Giefser, 1 Giefsergehülfen, 2 Thürjungen und 3 Feuerleuten.

Jeder der 4 10-t-Oefen hatte 4 gewöhnliche Siemenssche Generatoren von 1,8 m Breite, die übrigen Oefen hatten deren je 6. Alle Generatoren liegen in einer Reihe, aber jeder Ofen hat besondere Gasleitung und Schornstein.

Die Coquillen zu Radreifen haben sphärische Form.

Man producirt auch viele Stahlgufswaaren und der in Stärke von 15 mm zunächst dem Modelle benutzte Formsand bestand aus gemahlenen Tiegeln und Kienrufs. Die Formen werden mit in Wasser aufgeschlämmtem Graphit geschwärzt und sorgsam getrocknet.

Zu Terre-Noire ist der Steinkohlenaufgang beim Martinofenbetriebe 80 % des Chargengewichtes, wovon 25 % geringere Kohlen zum Vorwärmen des Schmelzgutes. 20 bis 25 % der Beschickung bestehen aus Roheisen und

Digitized by Google

man macht pro Ofen und Tag 3 7-t-Chargen. Der Abbrand beträgt 12 % und 3 % fallen als Schrott. Die Böden halten etwa 100, die Gewölbe nur 50 Chargen aus. Das Product hält 0,15 bis 0,3 C und wird zu Platten, Spanten u. s. w. verarbeitet.

Die Formmasse für Stahlgufswaaren besteht aus 1 Graphit, 1 feuerfesten rohen Thon und 8 gemahlenen alten Tiegel; die Formen werden gut getrocknet, der Gufs ist schön.

Das nahe der Eisenbahnstation Couzon gelegene Stahlwerk Etaings hatte zur Zeit des Besuchs nur 2 15-t-Martinöfen mit je einem Vorwärmofen, es war aber ein neues Martinwerk mit 4 25-t-Oefen im Bau begriffen. Man hoffte mit dieser Anlage Blöcke bis zu einem Gewichte von 100 t herstellen zu können.

Wie in St. Chamond producirt man auch hier Panzerplatten aus »produit mixte«, der dazu verwendete Stahl sollte eine absolute Festigkeit von 82 kg per Quadratmillimeter und eine Verlängerung von 13 % auf 200 mm Länge haben.

Assailly liegt nahe der Station Lorette und gehört der gleichen Gesellschaft wie St. Chamond. Im dasigen Martinofen werden gewöhnlich 2,5 6-t-Chargen in 24 Stunden fertig gestellt. Bei Verwendung weichen Schrotts besteht die Beschickung aus 33,3 % Roheisen, aufserdem aus weniger. Etwa $^3/_4$ der Charge wird kalt eingetragen.

Jeder der vier Siemensschen Generatoren des Ofens hat eine Breite von 1,800 m und vergast zwölfstündlich etwa 1400 kg Steinkohlen. Zum Schmelzen und Vorwärmen ziehen 80 bis 85 % des Chargengewichtes an Steinkohlen auf. Das Metall wird zu Federn, Schneidwaare, Kanonen, Blechen u. s. w. verarbeitet.

Bessèges gehört zur gleichen Gesellschaft wie Terre-Noire und besitzt 4 7-t-Martinöfen und 2 Vorwärmöfen, die regenerativ sind. Die ersteren sind 3,5 m inwendig lang und 2,1 m breit. Die Regeneratoren für die Luft haben eine Länge von 3,2 m, sind 1,5 m breit und 2,1 m hoch. Die Gase treten durch 2 Kanäle von 240 mm Breite in den Ofen, die Luft durch 3 ebenso grofse zu beiden Seiten und in der Mitte. Der Generatoren sind vier für jeden Ofen vorhanden und im Viereck um einen Kamin gruppirt. Sie sind 1,90 m breit, die Länge des horizontalen Rostes beträgt 0,80 m, der Abstand desselben vom Boden ist 0,55 m und der Abstand vom Roste bis zur Unterkante des Gewölbes 2,20 m, die Neigung der Vorderwand nach innen beträgt per Meter = 0,60 m.

Alle Kohlen, welche hier verwendet werden, stammen aus den nahen Gruben der Gesellschaft und haben die in den Generatoren benutzten 18 bis 19 % Asche und 26 bis 27 % flüchtige Bestandtheile, die in den Wärmöfen verwendeten 20 bis 25 % Asche und 24 bis 25 % flüchtige Bestandtheile.

Zum Schmelzen gehen 550 kg Kohlen pro Tonne Blöcke auf, im ganzen 700 kg. Man macht in 24 Stunden nicht ganz 3 6-t-Chargen; der Abbrand beträgt 7,5, an Schrott fallen 2,5 %.

Zu weichen Schienen mit 0,3 C beschickt man: 15 % weifses Roheisen, 15 % graues desgl. Nr. 4, 35 % Schmiedeisenschrott, 9 % eigenen Martinschrott, 23,7 % eigenen Bessemerschrott, 1,5 % Spiegeleisen mit 22 % Mn, 0,8 % Ferromangan mit 70 Mn, Sa. 100. Vom Ferromangan wird die gröfsere Hälfte vor, der Rest während des Abstiches zugesetzt.

Zu harten Schienen mit 0,4 bis 0,5 C ist die Beschickung dieselbe, nur dafs etwas weniger Schmiedeisenschrott und am Schlusse 3 bis 4 % Spiegeleisen mit 16 bis 18 % Mn zugesetzt wird und 0,6 bis 0,7 % Ferromangan. Das weifse Roheisen hält 2,3 bis 2,5 C, 0,65 Si, 0,08 P, 0,075 S, 4,0 Mn, das graue Roheisen Nr. 4 2,7 bis 3,8 C, 2,0 Si, 0,085 P, 0,065 S, 2,5 Mn, Schmiedeschrott 0,2 P, 0,05 bis 0,1 Si.

Gewölbe und Einmündungen von Gas und Luft in die Martinöfen werden gewöhnlich jeden zweiten Monat umgemauert, wobei auch die Regeneratoren gereinigt werden. Dazu sind acht Tage Zeit erforderlich. Nach je vier Monaten werden neue Gewölbe über die Regeneratoren gespannt und die Böden erneuert. Letztere werden aus einem etwas grobkörnigen, gelblichen Quarzsand von Montélimart (Drome) mit 96,25 Kieselsäure, 0,5 Thonerde und 2,0 Eisenoxyd aufgestampft. Derselbe Sand wird auch zu den nach jedem Abstiche nöthigen Reparaturen verwendet und werden dazu pro Tonne Ingots 40 bis 45 kg verbraucht; es kostet die Tonne dieses Sandes loco Werk 12 Fr.

Zum Verschliefsen des Abstichs und zum Ausfüttern der Abstichrinne wird ein fetter, rothbrauner Sand von Voregge im Departement Isère benutzt. Die Hauptbestandtheile desselben sind 89,0 Kieselsäure, 1,3 Thonerde und 3,0 Eisenoxyd, und es kostet davon die Tonne loco Bessèges etwa 25 Fr.

Der Gufs erfolgt von den Oefen direct in die Coquillen, die auf einer Drehscheibe stehen; sie sind aus einem Stücke gegossen, haben quadratischen Querschnitt und verjüngen sich gegen den Boden hin. Der Boden hat ein mit Thon vermachtes Loch von 40 mm, welches zum Herausschlagen des Blockes benutzt wird, falls er festsitzt. Da die Entleerung und Neuordnung der Coquillen mittelst Krahnens durch Menschenkraft geschieht, pflegt man, um beim Lüften nicht Gefahr zu laufen, dafs die Ingots noch flüssig, in das Oberende derselben einen 10 mm starken Haken zu stecken und mit dessen Hülfe die Blöcke aus den Coquillen zu nehmen. Dessenungeachtet bedarf man zur Leerung der Coquillen

Digitized by Google

für drei Oefen, zur Ordnung derselben, zum Ausfüttern und Zurichten der Rinne und des Abstichs 7 Mann. Das Arbeitspersonal bestand übrigens pro Ofen aus 1 Schmelzer, 2 Aufsetzern, 1 Vorwärmer, 1 Thürjungen und 2 Mann für die Gasbereitung. Die Coquillen bestrich man inwendig mit einer Mischung von Ruſs, Kalk und Wasser.

Die bei den Martinöfen fallende Schlacke soll in runden Zahlen halten: 50 Kieselsäure, 25 Eisenoxydul und 25 Manganoxydul; das Gewicht derselben wird mit etwa 10 bis 12 % vom Gewichte der Charge angegeben.

Die Paris-Lyon-Mittelmeer-Gesellschaft fordert von Schienen mit 33 kg Metergewicht, daſs sie, auf 2 Stützen mit 1 m Abstand voneinander gelegt, weder bei 25 t Belastung eine bleibende Durchbiegung in der Mitte behalten, noch weniger aber brechen während eines 5 Minuten andauernden Druckes von 40 t.

Für einen andern Schienentypus, der 38 kg pro laufendes Meter wiegt, sind die Bedingungen dieselben, nur daſs die Belastung auf 30 bez. 45 t vergröſsert wird. Um 100 fehlerfreie Schienen zu liefern, muſsten gewöhnlich deren 104 oder 52 Blöcke ausgewalzt werden.

Die Martinschienen halten 0,3 bis 0,5 C, 0,08 Si, 0,14 P, 0,05 S, und 0,45 Mn. Die Bruchbelastung ist 55 bis 65 kg per Quadratmillimeter, die Verlängerung auf 100 mm 19 bis 17 %.

Ferromangan mit 80 bis 85 % Mn sollte in Bessèges pro Tonne 500, mit 70 % Mn 400 Fr., Spiegeleisen mit 20 Mn 145 Fr. kosten.

Tamaris, seit 1875 von der Gesellschaft Terre-Noire übernommen, betreibt 2 7-t-Martinöfen gleicher Construction wie in Bessèges und in gleicher Weise wie da. Das Metall ist zur Schienenfabrication bestimmt; die Production erreicht pro Ofen und Monat 500 t bei einem Abbrande von 8 bis 10 %. Die Arbeitslöhne beziffern sich auf 6,60 Fr. pro Tonne Blöcke. Zum Schmelzen werden pro Tonne Production 460 kg Steinkohlen mit 17 % Asche und 27 % flüchtigen Bestandtheilen verbraucht, zum Vorwärmen gehen auf 170 kg mit 25 % Asche und 20 % flüchtigen Theilen; im ganzen beläuft sich der Kohlenverbrauch auf 63 %.

Ein fast ganz neu erbautes Werk ist das zu Beaucaire, der Compagnie anonyme des Forges de Chatillon et Commentry gehörig; aufser anderen hat es 2 Siemens-Martinöfen für Chargen von 15 t, von denen in jedem derselben in 24 Stunden 2 fertig werden und zu denen das Material nicht vorgewärmt wird. Das Product wird zu Schienen ausgewalzt; aus 1080 kg Roheisen und Schrott erhält man 1 t Blöcke oder 92,5 % bei einem Liquitaufgange von 55 bis 60 %.

Jeder Ofen hat 6 Siemens-Generatoren von 2 m Breite, die mit einem ausgezeichneten Liquit aus den Alpen beschickt werden; diese Heizung stellt sich billiger als die mit in der Gegend selbst vorkommenden Steinkohlen.

Zur Reparatur des Herdes wird eine Mischung von reinem Quarzsand mit 2 bis 3 % Kalk und etwas Wasser verwendet. Das Gewölbe, früher aus Dinasziegeln Allen Nr. 1 120 bis 130 Chargen aushaltend, wird jetzt aus Ziegeln von Müller & Co., Paris, gemauert und soll nun bis zu 350 Chargen ausdauern. Loco Beaucaire kosten diese Ziegel 210 Fr. per mille, Allen dinas 180 Fr. *(T.)*

Grofsbritannien und Nordamerika.

Der Thomasprocefs hat in Grofsbritannien nicht eine solche Ausdehnung gewonnen wie in Deutschland und wird nur bei vier oder fünf Werken angewendet, von denen Referent *(W.)* allein das der North Eastern Steel Co. in Middlesbrough sah.

Der Phosphorgehalt des auf diesem Werke producirten Metalles soll nach am Platze erhaltener Mittheilung etwa 0,06, bei besten Drahtblöcken 0,04 betragen. Das aus Clevelanderzen erblasene Roheisen, welches 2 bis 3 P hält, sollte loco Werk 35 sh. pro Tonne kosten, die daraus gefallenen Blöcke 20 bis 25 sh. mehr.

Der Miterfinder des basischen Processes, Mr. Gilchrist, einer der Werkseigener, hatte auf der Inventions-Exhibition in London im letzten Sommer verschiedene Rohmaterialien und Producte des Werks mit folgenden Analysen ausgestellt:

	C	Si	P	S	Mn
Roheisen Nr. 1 . .	3,25	0,20	2,75	0,12	0,40
„ „ 2 . .	3,25	0,40	2,70	0,08	1,00
„ „ 3 . .	3,35	1,00	2,80	0,03	2,03
Spiegeleisen . . .	5,50	0,65	0,10	?	20,50
Ferromangan . . .	7,25	1,25	1,50	?	82,00
Blecheisen	0,12	Spur	0,05	0,05	0,45
Gewöhnliche Billets .	0,10	„	0,04	0,06	0,42
Geschweifste „ .	0,03	„	0,04	0,03	0,22
Schienen	0,48	0,02	0,05	0,06	0,72
Reines Eisen . . .	0,00	0,00	0,014	0,031	0,05

(W.)

Hr. Danielsson berichtet von demselben Werke, daſs daselbst vier 12-t-Converter dem basischen Processe dienen; sie verblasen 17 Chargen in zwölf Stunden und es halten bei diesem Betriebe die Birnenfutter 50 bis 70, die Böden 17 bis 25 Chargen aus.

Vor dem Blasen werden 25, während desselben 7 bis 15 Cwts. Kalk zugesetzt. Man nimmt Schlacken- sowie Schmiedeproben. Das Metall, welches 0,2 bis 0,3 Kohle enthalten soll, stand nach dem Gusse nicht ruhig, sondern kochte in den Coquillen, die mit Sand gedeckt und verkeilt wurden. Das Roheisen soll 1,75 bis 2,5, das Metall 0,06 P enthalten. Es sind zwei verticale Gebläsemaschinen zu je 600 HP vorhanden. *(D.)*

Digitized by Google

Immer gröfsere Verbreitung hat während der letzten Jahre der Martinprocefs in Gröfsbritannien gefunden, so dafs, während die gesammte Eisenproduction sich erheblich verringerte, die mit dem Martinprocefs erzeugte Metallquantität in ununterbrochener Zunahme steht. Zweifellos hat diese Methode vor allen anderen zur Flufsmetallerzeugung dienenden den Vorzug, sobald es gilt, eine bessere Qualität, besonders von Eisen, herzustellen.

Die Martinmetallproduction ist lange Zeit hindurch von dem Vorhandensein reinen und billigen Schrotts abhängig gewesen und begrenzt worden, aber mit der von W. Siemens eingeführten Benutzung von Erz zum Entkohlen des Roheisens ist diese Schwierigkeit überwunden. Dieser sog. Erzprocefs hat auch eine immer gröfsere Ausbreitung gefunden, so dafs er in Vereinigung mit einem geringeren oder gröfseren Schrottzusatz bei sieben der acht vom Referenten besuchten Martinwerke umgeht.

Mehrere dieser Werke, besonders in Schottland und Wales, haben eine ansehnliche Gröfse. So besitzten The Steel Co. of Scotland 37 dreizehntönnige und gröfsere Oefen, Mossend Iron Co. 10, Dalzell Iron and Steel Works 13 von 13 bis 18 t Fassungsraum und Landore Siemens Steel Works 24 Martinöfen. Bei diesen grofsen Werken sind die Oefen in zwei Reihen angeordnet mit Giefsgruben zwischen sich. Gewöhnlich hat jeder Ofen eine Giefsgrube, die entweder winkelrecht oder parallel zu ihm steht; in Newton aber hat man begonnen, die Pfannen auf einem Geleise längs der Oefen mittelst Dampfkrahn zu einem gemeinschaftlichen Drehkrahn zu führen, unter dem sich der ganze Gufs vollzieht. Durch diese Anordnung wird an Arbeitsmannschaft und Coquillen gespart; daneben erfolgt der Transport der Blöcke zu den »soaking pits« in bequemer Weise in einer geneigten Rinne, die im Boden mit Rollen versehen ist.

Die Oefen, allgemein gröfser dimensionirt als auf dem Continente, sind in Construction von einander sehr verschieden: es finden sich deren von den ältesten bei John Brown und in Dowlais in Verwendung stehenden bis zu den neuesten in Landore und Barrow eingeführten Siemensöfen, deren Princip bekanntlich darin liegt, dafs die Flamme weder das Bad noch das Gewölbe berühren soll. Letztere Oefen werden auf beiden Werken wegen ihrer Dauer und Brennmaterialökonomie gerühmt, aber es streicht ja fast jeder seine Oefen heraus. Ein näheres Studium der Oefen wurde in Landore nicht gestattet.

In Newton tritt das Gas durch zwei fast horizontale Oeffnungen in den Ofen, die Flamme aber wird scharf gegen das Bad gepreſst von der beinahe vertical darauf stofsenden Luft. Das Gewölbe liegt gleich hoch in ziemlich grofsem Abstande vom Bade. Bei demselben Werke ist ein ganz zirkelrunder Ofen für Chargen von 15 t mit Blechmantel und dünnen Wänden vorhanden. Gas- und Lufteinströmung sind in ganz derselben Weise angeordnet wie bei den anderen Oefen; obgleich der Ofen infolge seiner runden Form sich in der Mitte erheblich erweitert, scheint sich doch die Flamme ganz gleichmäfsig zu vertheilen. Diese Construction wird der mäfsigen Reparaturkosten wegen sehr gerühmt und wollte man dieselbe noch für weitere Oefen adoptiren.

Wie bereits erwähnt, wird bei der Mehrzahl der besuchten Werke der Erzprocefs angewendet; er verdient anscheinend auch wegen der niedrigen Selbstkosten alle Beachtung. Sir Lowthian Bell (The principles of the manufacture of Iron and Steel) berechnet, dafs aus Hämatitroheisen unter Zusatz von etwa 17 % Erz producirtes Martinmetall nur 5 sh. pro Tonne mehr kostet als aus demselben Roheisen erblasenes Bessemermetall.

Das erhaltene Product, soweit Referent dasselbe zu beurtheilen vermochte, war im ganzen von guter Beschaffenheit, bei einigen Werken aber schien der Manganzusatz nicht grofs genug, um den Rothbruch zu beseitigen, der die sehr starke Oxydation begleitet. So wurden bei den meisten schottischen Werken fast alle Plattenblöcke beim Schmieden unter dem Dampfhammer kantenrissig. Ueber den Procefs wurde in Newton folgendes mitgetheilt: nach erfolgter Ofenreparatur, die etwa eine Stunde Zeit in Anspruch nimmt, erfolgt auf einmal der ganze Einsatz von Roheisen und Schrott; letzterer beträgt etwa 25 % der Charge. Das Einschmelzen dauert gegen 3 Stunden. Hierauf beginnt der Zusatz von Erz, der im ganzen ungefähr 15 % der Charge ausmacht und womit fortgefahren wird, bis die erforderliche Entkohlung erreicht ist. Hierauf wird 0,5 % Ferromangan gegeben. Auf diese Weise werden daselbst, wie in der Regel bei Anwendung von Erz, in 24 Stunden zwei Chargen fertig. Beim Gusse wird so schnell als möglich mit Sand, Platte und Keil gedeckt, um das Steigen zu verhindern.

Die in Newton in grofsem Umfange betriebene Stahlgufswaarenfabrication zu besichtigen, wurde nicht gestattet.

Bei Taylor Brothers in Leeds, wo das Martinmetall vorzugsweise zu Radreifen verarbeitet wird, werden gewöhnlich 6 dazu bestimmte niedrige, runde Blöcke auf einmal steigend gegossen. Oben auf den Coquillen sind kurze, weite Thonrohre angebracht, die gleichfalls mit Stahl gefüllt werden. Auf diese Weise wird ein langsam erkaltender verlorener Kopf und dadurch dichterer Gufs erhalten. Sonstige Verwendung findet hier das Martinmetall noch zu

Digitized by Google

Blechen und Schiffbaumaterial, aber auch zu Draht. *(W.)*

In Bolton sind die Gewölbe der Martinöfen sehr geneigt und die Regeneratoren liegen wie gewöhlich unter den Oefen. Man verwendete einen Theil schwedisches Roheisen und spanische Erze, im Verhältnifs zum Schrott aber nur in geringer Menge. Das Giefsen erfolgte steigend mittelst Pfanne; die Seitencoquillen waren bis auf ein paar kleine Luftlöcher oben geschlossen.

In Crewe werden fünf Martinöfen im Betriebe gehalten, um aus verschlissenem Eisenbahnmateriale Schienen, Schwellen, aber kein Qualitätsmetall zu machen.

Die Westcumberland Iron and Steel Co. in Workington hat zwei 16-t-Martinöfen, in deren jedem wöchentlich bis 11 Chargen verfrischt werden. Diese Chargen bestehen aus 9 t Roheisen, 6 t Blechabschnitten und 2 t Hämatiterz, welches in grofsen Stücken eingesetzt wird, weil feines Erz, mit den Gasen fortgerissen, die Regeneratoren in Unstand versetzt.

Roheisen und Schrott werden auf einmal beim Beginne des Schmelzens in grofsen Posten eingesetzt. Man behauptet, dafs das Erz die Ofenwände nicht angreife, was jedoch kalter Schrott thue, wenn derselbe auf die Brücken zu liegen kommt. Das Gas tritt durch zwei Oeffnungen in den Ofen, die Luft über demselben durch einen quer durch den ganzen Ofen sich ziehenden Spalt. Das Gewölbe war früher sehr geneigt von den Enden des Ofens gegen die Mitte; in der Mitte selbst ist es dagegen auf 1 m Länge mitten über den Ofen horizontal. Später wurden die Enden gesenkt, die Mitte wurde erhöht und die daselbst befindliche Ebene verlängert; infolgedessen ist die Neigung jetzt nicht mehr so lang und so steil. Steel Co. of Scotland-Hütte bei Blochairn nahe Glasgow hatte aufser einem kleinen Versuchsofen nach Bathos System 12 Martinöfen, die meisten 16-t, einige 12-t, einen aber zu Chargen von 25 t. Es wird hier nur im Werke selbst fallender Schrott verarbeitet und entweder schwedisches oder aus spanischen Erzen in Schottland erblasenes Roheisen und Somorostroerz. In dem Mafse, wie das Metall aus dem Ofen in die Stahlpfanne läuft, wird nach und nach ungefähr 1 % vorgewärmtes Ferromangan mit 70 % Mn in Nufsgröfse zugesetzt. Der Gufs zeichnete sich dadurch aus, dafs das Metall aus der fahrbaren Pfanne, welche es vom Ofen in Empfang nimmt, in eine andere Gufspfanne ausgegossen wurde, aus der es erst in die Coquillen gegossen wird. Von diesen gehen die Blöcke weiter zu 6 »soaking pits«, die gut arbeiten sollen, nachdem die Deckel mit Mauerwerk ausgefüttert wurden und die Köpfe des Blockes sich auch wärmer halten. Durch das Giefsen des Metalls aus der einen in die andere Pfanne wird, wie man annimmt, das Mangan gleichmäfsig vertheilt, obschon das Ferromangan erst in die erste Pfanne zugegeben wird; es wird aber auch hierdurch der Vortheil gewonnen, dafs man bestimmt weifs, wieviel Mangan im Producte, und dafs man weniger Ferromangan braucht, als wenn dies schon im Ofen zugesetzt wird.

Man producirt in Blochairn fast ausschliefslich Platten; die dazu bestimmten Blöcke wiegen 3 t; sie stehen in den soaking pits etwa eine Stunde, woraus es bei Vergleichung mit anderen Werken scheint, dafs gröfsere Blöcke länger in diesen Gruben stehen können, ohne die richtige Walzhitze zu verlieren. Die ganze auf etwa 140 t zu veranschlagende Tagesproduction wird durch diese Gruben genommen, mit denen man sehr zufrieden ist, weil sie eine ganze Menge Schweifsöfen und Arbeit erübrigen.

Man hatte versucht, zwischen Ofen und Regeneratoren einen Aschenfang einzuschalten, derselbe schlackte sich aber sofort zu, weshalb man wieder davon abging. Die gröfste Schwierigkeit bei Anwendung von Erz im Martinofen scheint die Neigung der Regeneratoren zum Verschlacken durch den Erzstaub zu sein, der den Verbrennungsproducten folgt.

Nach dem nach Bathos System erbauten Versuchsofen zu urtheilen, erfolgt das Schmelzen in diesen Oefen schneller und wahrscheinlich auch unter geringerem Kohlenverbrauch. Besonders die runden Oefen nach diesem System sollen gut sein, weil sie billig sind und dauerhaft scheinen; die Wände sind ganz dünn, trotzdem aufsen an der Blechbekleidung nicht besonders warm. Sie lassen sich auch leicht repariren, da alle Theile gut erreichbar, man mufs aber Klappen in den verschiedenen Kanälen haben, um die Verbrennungsproducte zu zwingen, gleichmäfsig in die oberen Luft- und in die tieferen Gaskanäle einzutreten. Man beabsichtigte, einen gröfseren Ofen nach diesem System zu erbauen.

Bei dem derselben Gesellschaft gehörigen Werke zu Hallside bei Newton gab es bis zu 22 Martinöfen, man stand aber im Begriffe, mehrere derselben abzubrechen und an ihrer Stelle neue gröfsere nach Bathos System zu erbauen, d. h. mit Gas- und Luftregeneratoren und ganz getrennten Kanälen bis zu den sogenannten »Hackney ports«, so dafs die Luft vertical durch das Gewölbe eintritt und das Gas horizontal durch zwei Oeffnungen in den Wänden darunter. Die meisten der Oefen zu Hallside waren 12-t; ihre Chargen setzten sich zusammen aus 9 t Roheisen, 3 t Abschnitten und 2 t Erz, aus letzterem wurde jedoch nur etwa die Hälfte des Eisengehaltes ausreducirt. Das Erz greift zwar die Rückwand mehr an als Schrott, doch erwachsen daraus Schwierigkeiten nicht.

Digitized by Google

Man gofs in Hallside noch in der alten Weise mit einer Giefsgrube längs der Oefen und darüber hinlaufender Pfanne; man gedachte jedoch die Einrichtung von Blochairn zu adoptiren.

Es befanden sich daselbst zwei der ersten Batho-Oefen, d. h. solche mit besonderen Luft- und Gaskanälen, aber die Regeneratoren, wie im Auslande gewöhnlich, unter den Oefen. Dies System hat sich indessen später so entwickelt, dafs jeder Regenerator für sich zur Seite des Ofens gebaut wird.

Die Gewölbe über einem Theile der Oefen sind kuppelförmig, während man in Blochairn über dem Herde niedergedrückte Gewölbe hat. Die Oefen der ersteren Art waren bestimmt, einen besonders hohen Kochraum für das Bad über einem gleichzeitig tiefen Schmelzraume selbst zu gewähren, so dafs der Abstand zwischen Herdboden und Gewölbe bei vielen Oefen eine ganze Manneslänge ausmacht.

Der Procefs verlief so, dafs, nachdem das Roheisen geschmolzen, das Bad etwa $^1/_2$ Stunde hindurch zu weiterer Erhitzung in Ruhe gelassen wurde, bevor der Erzzusatz erfolgt, weil es sonst zu kalt wird. Das Erz wird in mehreren Posten, jedesmal einige Centner, eingeschaufelt.

Die Blöcke sahen schön aus, waren aber nicht immer ohne nachgesaugten Kopf. Beim Auswalzen von Blechblöcken sah Referent indessen in Blochairn recht häfsliche Schiefer auch an den breiten Seiten, so dafs auch da Product geringerer Qualität vorkommen kann.

Man hatte versucht, ohne Zusatz von Mangan Hufeisen zu produciren. Das Product liefs sich aber gar nicht bearbeiten.

Bei Newton werden eine Menge verschiedener Gegenstände gefertigt, meist aber Schienen, Winkeleisen, Schmiedestücke und Gufswaaren.

Auch der basische Martinprocefs war hier versucht worden, wurde aber nicht mehr angewendet. *(D.)*

Sowohl für Martin- als für Bessemerblöcke haben in Grofsbritannien »soaking pits« eine ausgedehnte Verwendung gefunden, doch sah Referent dieselben nie bei Herstellung von Fertigproducten in Anwendung, sondern nur allein in Vorstadien der Verarbeitung wie beim Schmieden von Blöcken zu Blech und noch mehr beim Vorwalzen der Schienen.

Bei mehreren Werken, wo man »soaking pits« angelegt hatte, unterliefs man ihre Benutzung wieder, weil, nach Angabe, in denselben nicht die gehörige Gleichmäfsigkeit der Temperatur zu erreichen war. Sobald die Blöcke warm zum Schweifsofen kommen, verbrauchen sie ebensowenig viel Brennmaterial, weshalb bei den engl. Kohlenpreisen die Ausgabe dafür nicht ins Gewicht fällt. *(W.)*

In Steelton (Nordam.) hatte man ein altes Bessemerwerk mit 2 Convertern für den basischen Procefs eingerichtet; es war daselbst aber nicht ermöglicht worden, die Böden haltbar zu machen, die mitunter schon nach wenigen Chargen den Dienst versagten. Aus diesem Grunde und weil man überzeugt war, mit dem sauren Processe gleich gute Producte erzeugen zu können, hat man den basischen wieder fallen lassen.

(D.)

Die Otis Iron and Steel Co. in Cleveland (Ohio) hat nur noch vier 20-t-Martinöfen, nachdem zwei 10-t- behufs Anlage eines kleinen Bessemerwerks das Feld geräumt haben. In diesen kleineren Oefen hatte das Gewölbe mehr als 1300 Chargen ausgehalten, das der 20-t-ertrug nur zwischen 300 und 400.

Während die älteren Oefen im Schmelzraume seitlich erweitert, bauchig, waren, hatten die beiden neuesten gerade Seiten; sie waren zwischen den Brücken 4,6 m lang, 3,15 bis 3,3 m breit und hatten eine Badetiefe von 0,45 bis 0,53 m.

Die Gasregeneratoren messen 3,6 m + 2,4 m + 1,5 m und die Luftregeneratoren um $^1/_4$ bis $^1/_3$ mehr als diese. Das Gas tritt in den Ofen durch 2 Oeffnungen, die Luft über dem Gase in der ganzen Breite des Ofens. Die Gewölbe waren über den Enden und über der Mitte gerade, dazwischen geneigt. Zur Vermeidung der Verschlackung der Regeneratoren waren zwischen diesen und den zu den Oefen führenden Kanälen Sammelräume für Schlacke und für die mit den Verbrennungsproducten übergerissenen festen Bestandtheile, so dafs beide nicht durch die horizontalen Kanäle mit den Gasen zu den Regeneratoren gelangen, die sowohl unter als vor dem Ofen lagen. Diese Einrichtung gestattete, dafs eine Reinigung der Regeneratoren im Jahre genügte; die gedachten Sammelräume mufsten vierteljährlich gereinigt werden.

Das Giefsen erfolgt mittelst Pfanne und steigend, um den Platten eine schöne Fläche zu geben und Fehlern auszuweichen, die leicht entstehen, wenn der Metallstrahl die Seiten der Coquillen trifft.

Die Gaseinlässe sind diejenigen Theile des Ofens, welche am schnellsten ausbrennen und die meisten Reparaturen erheischen. Nach ihnen nutzt sich das Gewölbe am schnellsten ab, während Rückwände und Boden gut stehen; letztere werden natürlich nach jeder Charge mit Quarzsand ausgebessert.

Bei einer Charge im neu hergerichteten Ofen, der Referent beiwohnte, war es eigenthümlich zu sehen, wie man durch wechselweisen Zusatz von Erz und Roheisen das Bad dünner zu machen suchte. Das Erz, in faustgrofsen Stücken zugesetzt, veranlafste, dafs das Bad vom Boden aufkochte und infolgedessen wärmer wurde; das Roheisen verhinderte, dafs dasselbe zu weich wurde. Auch Manganeisen wurde

Digitized by Google

verschiedene Male zugesetzt vor dem Schlufszusatze desselben von etwa 800 Pfd. Die in Rede stehende Charge sollte für Dinge zweiter Qualität verwendet werden, sonst aber bestand die Production des Werkes vorzugsweise aus Blechen und man hielt die Kesselbleche von Otis für die besten in den Vereinigten Staaten. Bei Chargen zu Blech verwendete man indessen kein Erz, wohl aber blooms, die zum Theil direct aus Erz erschmiedet, zum Theil auch in einem mit Erz ausgefütterten, rotirenden Puddelofen erzeugt wurden. Ferner wird in Otis ziemlich vieles Drahteisen producirt, auch Achsen- und Radreifenblöcke werden gegossen und dazu pro Charge 500 bis 600 Pfd. Erze mitgesetzt.

Die Temperatur des Bades im Martinofen wird bestimmt, indem man mit einem kleinen Haken über den Boden hinfährt und beobachtet, wie dasselbe aufkocht. Je heifser das Bad, desto mehr kocht es auf. Auch beim Einwerfen des Ferromangan beurtheilt man den Wärmegrad nach dem Aufkochen; ist das Bad zu heifs, so kocht es ruckweise und heftig und sind der dabei aufgeworfen werdenden Blasen viele und unruhige; war die Temperatur aber gerade recht zu Kesselblech, so steht das Bad ruhig und wirft nur da und dort eine oder die andere Blase.

Auch Schlackenprobe wird genommen — die Schlacke mufs dann gelb im Bruche sein, aber nicht schwarz; im letzteren Falle mufs mehr Mangan zugesetzt werden.

Von Sonntag Abend 10 Uhr bis Sonnabend Mittag wurden 14 Chargen ausgeführt. Die gröfste Production einer solchen Arbeitswoche war 570 t Blöcke.

Eine Charge zu Dampfkesselblechen bestand aus 3290 lbs. Roheisen, 1520 lbs. alten Coquillen, 5840 lbs. Chateaugay blooms, 17 520 lbs. Otis Puddelblooms, 3380 lbs. Martinschrott, 4520 lbs. Abschnitten vom Walzwerke, dazu am Schlusse der Charge $^1/_2$ % Ferromangan mit 70 % Mn oder $^3/_4$ % desgleichen mit 40 % Mn. Das Product enthielt 0,1 C und etwa 0,4 Mn.

Eine Charge zu Radreifen war zusammengesetzt aus 2030 lbs. Roheisen mit 2,5 Si, 3210 lbs. kleinem Schrott, 1660 lbs. Drahtabfällen, 6060 lbs. engl. Schienen mit 0,05 P, 8480 lbs. Otisblooms und am Schlusse 1800 lbs. Roheisen und 1800 lbs. Spiegeleisen mit 20 Mn. Der daraus gefallene Stahl hatte 0,7 % C, 0,15 Si, 0,07 P und 1,0 Mn.

Die Spang Steel and Iron Co. bei Pittsburgh arbeitet in einem Martinofen, der den Oefen in Otis in Construction ähnlich, mit combinirtem Schrott- und Erzprocefs. Damit das Bad zum Kochen genügenden Raum hat, darf dasselbe nicht höher reichen als 0,3 m unter die Gaseinlässe.

Der Ofen, ausgebaucht im Herde, hatte ungefähr folgende Dimensionen: 4,3 m Länge, 3,6 m Breite und 0,75 m Badtiefe. Eine Charge bestand aus 13 000 lbs. Roheisen und 7000 lbs. Schrott, wozu 2450 bis 2600 lbs. Erz und 140 bis 150 lbs. Ferromangan beim Abstiche zugesetzt werden. Etwa 180 lbs. Kalkstein wurden zum Flüssigmachen der Schlacke zugegeben. Erz und Kalkstein kommen in faustgrofsen Stücken zur Verwendung. Alles Roheisen und aller Schrott werden kalt auf einmal eingetragen und schmelzen in 4 bis 5 Stunden (?). Man fühlte mit einem Haken über den Boden hin, ob das Einschmelzen vollständig erfolgt, wo alsdann das Bad auch warm genug zum Einsetzen von etwa 700 lbs. Erz war. Sobald das hierdurch veranlafste Kochen beendet, wurde wieder Erz zugesetzt.

Es ist von Wichtigkeit, dafs das Bad vor dem Zusatze von Erz die genügende Temperatur hat, um dem Ausfressen der Wände auszuweichen, ist dasselbe zu kalt, so leiden die Wände dadurch; andererseits darf aber auch das Bad ebensowenig zu heifs sein, in diesem Falle läfst die Qualität des Productes zu wünschen. Es bedarf deshalb gröfser Erfahrung bei Beurtheilung des Bades und der Schlacke, denn es ist eigentlich das Aussehen der letzteren, wonach man urtheilt.

Wenn das Kochen des Bades beendet und wenn man an der Schlacken- und an der Schmiedeprobe ersieht, dafs die Charge fertig, wird das vorgewärmte Ferromangan zugesetzt, das Bad mit dem Haken durchgerührt und endlich abgestochen. Liefert eine Charge Blöcke, welche beim Walzen rissig werden, so setzt man zur darauffolgenden mehr Kalk.

Das Anheizen eines neuen Ofens und das Einsintern des Herdes nimmt 96 Stunden in Anspruch. Bei neuem Boden empfiehlt es sich, Erz nicht in die Charge zu bringen, vielmehr erst einige Schmelzen mit Roheisen und Schrott allein zu machen.

Das benutzte Erz entstammt den Gruben Champion, Republik u. s. w. im Districte des Oberen Sees. Man äufserte sich dahin, dafs man beim Chargiren mit Roheisen und Schrott allein eine gröfsere Production zu erreichen imstande sei in ein und demselben Ofen als bei Zusatz von Erz; wöchentlich werden 12 Chargen à 20 000 lbs. ausgeführt, man glaubte aber, dafs ohne Erz in derselben Zeit ebenso viele Chargen à 25 000 lbs. gefriseht werden könnten. Dagegen hielt man dafür, dafs das Product bei Verwendung von Erz besser werde; man erspart dabei auch die theuren blooms.

Der Gufs erfolgt mittelst Pfanne, und da es erheblich viel Schlacke giebt, läfst man diese über den Pfannenrand in die Giefsgrube auslaufen.

Das producirte Metall wird zu Dampfkesselblechen verarbeitet, die recht schön aussehen

Digitized by Google

und eine absolute Festigkeit von 60 000 lbs. per Quadratzoll haben sollten.

Der zur Ausbesserung des Ofens benutzte Quarzsand, gelb von Farbe, wird im Vorwärmer geglüht und dabei hellroth; er hält alsdann die Hitze im Ofen besser aus.

Ein früher vorhanden gewesener Pernot-Ofen, der nicht gut arbeitete, war abgebrochen worden, um durch einen gewöhnlichen Martin-Ofen ersetzt zu werden. Im Pernot-Ofen war Erz nicht verwendet worden, auch soll in demselben der Erzprocefs nicht gut ausführbar sein. Das Gas wurde aus Steinkohlen im Zuggenerator erzeugt.

In einem kleinen Zimmer neben dem Martinofen wurden während des Schmelzens selbst colorimetrische Kohleproben gemacht. Die Probestücke werden auf einer kleinen Handbohrmaschine gebohrt, 0,10 g auf einer dazu besonders construirten Schnellwaage gewogen und in ein Proberohr eingefüllt; hierzu wird die Säure mit einer kleinen Bürette zugegossen und die Probe über einer Flamme gekocht. Auf gleiche Weise wurde vorher abgewogener Normalstahl mit verschiedenem Kohlegehalte behandelt und dann die Farbe der Lösungen mit der Farbe der Probelösung verglichen. Dies Alles nimmt 10 Minuten in Anspruch und man probirt auf diese Weise jede Charge sicherer als mit der Schmiedeprobe.

Im Werke der Linden Steel Co. in Pittsburgh war von zwei vorhandenen Martinöfen nur einer im Betriebe. Diese beiden Oefen hatten an jedem Ende 3 Einlafsöffnungen für das Gas und über denselben trat die Luft durch eine Oeffnung ein, die sich quer über den ganzen Ofen erstreckte. Die Gewölbe glichen denen in Otis, der ausgebauchte Herd hatte auf der Vorderseite 3 gröfsere, auf der Rückseite 2 kleinere Thüren, letztere werden jedoch nur sehr selten benutzt. Wöchentlich — in $5\frac{1}{2}$ Arbeitstagen — wurden 14 bis 16 Chargen à 15 t abgeführt; man verwendete neben Roheisen und verschiedenem Schrott wenig Erz (höchstens 600 lbs.) am Schlusse des Processes.

Das bei Anderson und Du Puys directem Processe gewonnene Product, halb Schlacke und unwalzbar, hatte man bei der Linden Steel Co. angewendet, diesen Procefs indessen wieder aufgegeben.

In Cambria, Johnstown, stehen zwei 20-t-Pernot-Oefen, in denen ungefähr 3 Chargen von 15 t per Ofen und Tag abgeführt werden. Man konnte in diesen Oefen eine viel gröfsere Production erreichen als in gewöhnlichen Siemens-Martinöfen, ihre Reparaturen stellten sich aber theurer. Die Herde hielten gewöhnlich nur 12 bis 15 Chargen aus, man hoffte aber bis 25 zu erreichen. Die Gewölbe standen recht gut, dagegen verbrannten die Einlafsöffnungen für das Gas sehr schnell und überdauerten nur 50 bis 70 Schmelzen.

Ein kleines Quantum Erz wird in Cambria stets mit verarbeitet und das erzeugte Product ist gröfstentheils zu Draht und Blechen bestimmt. Mit Beihülfe von Ferrösilicium werden ziemlich dichte Gufswaaren hergestellt, von dem dabei übrig gebliebenen Metalle werden Blöcke gegossen, die zu landwirthschaftlichen Geräthen weiter verarbeitet werden und sich dazu gut eignen.

Zum Auswalzen von 18 Zoll im Quadrat messenden Blöcken, die 5500 lbs. wogen, war ein besonders starkes Walzwerk vorhanden, ein anderes war im Baue begriffen; es sollte 48-zöllige Walzen und eine Walzenzugmaschine von 2200 HP erhalten.

Es war in Cambria auch ein zum Roheisen-Raffiniren bestimmter Pernot-Ofen vorhanden, ein sogenannter »Krupps wash-out«, derselbe stand zur Zeit des Besuchs nicht in Betrieb, weil der dazu gehörige Aufzug abgebrannt war. Das im Cupolofen eingeschmolzene Roheisen wurde in diesen mit reichen Eisenerzen ausgefütterten Ofen eingelassen, welches etwa 85 % von dessen Phosphorgehalte, gleichviel wie grofs derselbe sei (?), wegnimmt. Ebenso wird der Schwefel, das Mangan und fast alles Silicium entfernt, dagegen bleibt die Kohle so gut wie unangegriffen, wenn man, wie erforderlich, bei niedriger Temperatur arbeitet; bei hoher Temperatur geht die Kohle fort und die Verunreinigungen bleiben im Eisen.

Zwei merkwürdige 20-t-Oefen in Steelton sind ungefähr 4,5 m breit und 4,2 m lang im Herde und haben an jedem Ende 3 voneinander getrennte Einströmungsöffnungen für Gas — unten — und Luft — oben.

Das Gewölbe über dem eigentlichen Ofenraume oder Herd war in einen grofsen gufseisernen Rahmen mit Wasserkühlung gefafst und konnte mit Hülfe eines Luftkrahnes zur Seite gehracht und reparirt werden; dabei wurden jedoch die Seitenwände zum Theil niedergerissen. Da indessen das Wachsen der Ziegel in diesem Rahmen unmöglich, so hielt sich der Ofen keineswegs gut und die Construction scheint verfehlt, weil die Anordnungen, die die Reparatur erleichtern sollen, dies zwar thun, andererseits aber wieder Veranlassung zu neuen Reparaturen in noch höherem Grade geben.

Das Gewölbe über den Einlafsöffnungen konnte auch mittelst des Krahnes gegen ein neues ausgewechselt werden, was als förderlich anzusehen ist.

Fast drei Chargen werden in 24 Stunden fertig. Alle Materialien werden kalt eingetragen, nur das Ferromangan wird vorgewärmt. Man setzte pro Charge etwa 1400 lbs. Elba-Erz zu.

Der Abstich erfolgt über eine Rinne in die

Digitized by Google

Pfanne mit 2 Gufsöffnungen, vor welcher wieder je eine, an einem auf Zapfen beweglichen Arm angebrachte verschiebbare Rinne mit 2 Gufsöffnungen lag. Das äufsere Ende dieser Rinne liegt auf einer Schiene über den Coquillen; man gofs also durch vier Oeffnungen auf einmal.

Midvale hat drei Martinöfen verschiedener Capacität. Diese hatten früher gerade Gewölbe und offene Regeneratoren; da die Gewölbe aber nicht besonders standen, hatte man sie gegen geneigte Gewölbe und geschlossene Regeneratoren mit 2 Gas- und 3 Lufteinlässen in gleicher Höhe an beiden Enden des Ofens ausgewechselt.

Man benutzte in Midvale theils schwedisches, theils englisches Roheisen und blooms direct aus Erz erzeugt, sowie auch am Schlusse des Processes etwas Erz. Die Production bestand aus Radreifen, Schmiedestücken, Stahlkanonen, Kanonenringen u. s. w. *(D.)*

Dr. L.

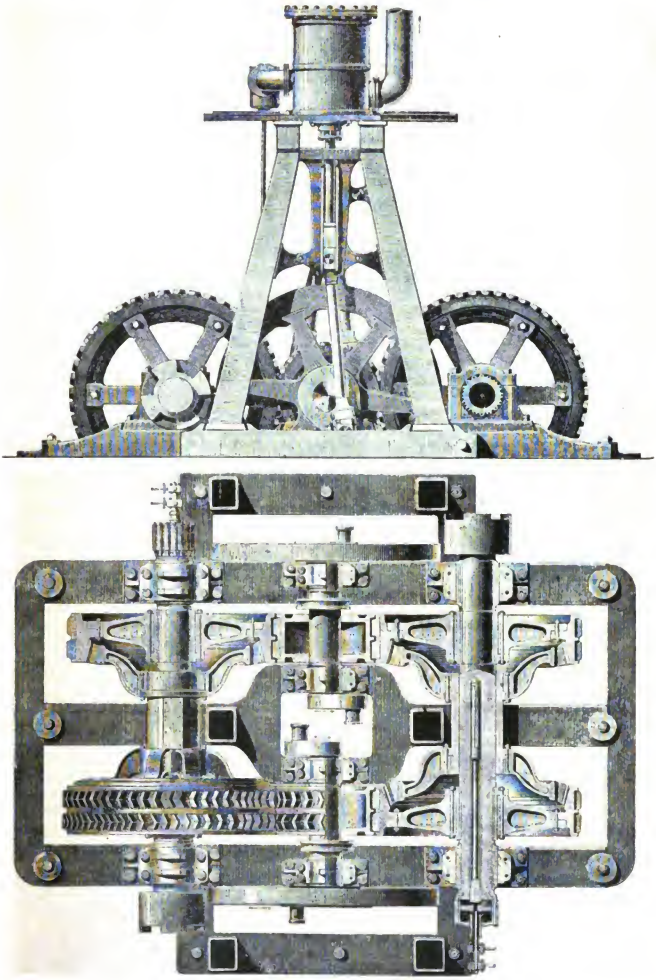
Reversir-Walzenzugmaschine von Stevenson.

Die nebenstehend in Seitenansicht und Grundrifs abgebildete dreifache Walzenzugmaschine nebst Reibungskuppelungen und Zahnradübersetzungen ist vor kurzem gemäfs einer Mittheilung des »Engineer« Nr. 1598 auf den Werken der Woodside Steel and Iron Company in Coatbridge aufgestellt worden. Man hat die vorliegende Construction gewählt, trotzdem die Kosten ihrer Ausführung bedeutend höher als diejenigen von Reversirmaschinen anderer Anordnung auf demselben Werke sind.

Stevenson ist nämlich überzeugt, dafs mit vollkommen gleichmäfsiger Geschwindigkeit gewalzte Bleche oder Stäbe in bezug auf Festigkeit solchen Blechen und Stäben überlegen sind, welche unter den unruhigen Bewegungen gewöhnlicher Reversirmaschinen gewalzt werden; er meint, dafs ein grofser Theil der Brüche an Blechen, welche so grofses Aufsehen erregt haben, wie z. B. bei den für die Kessel des russischen Kriegsschiffes Livadia bestimmten Platten, in höherem Grade auf die Unzulänglichkeit des Walzprocesses als auf die Unterschiede in der Qualität des Metalles zurückzuführen sei. Nach seiner Theorie müssen die Eisenmolecüle bei dem Angriff durch die Walzen sowohl gleichmäfsige Zeit als auch den nöthigen Druck haben, um sich richtig zu lagern, wenn man die höchste, der Qualität des Metalles entsprechende Zugfestigkeit erreichen will. Die abwechselnd schnelle und langsame Bewegung der Walzen ruft dagegen eine unregelmäfsige Lagerung der Molecüle hervor, welche die Festigkeit beeinträchtigt und die Gleichförmigkeit des Materials stört — eine Thatsache, welche bei mikroskopischer Betrachtung zu erkennen ist. Wenn auch diese Ansichten mit der allgemeinen Meinung vielleicht nicht übereinstimmen, so läfst es sich doch andererseits nicht bestreiten, dafs Wechsel in der Geschwindigkeit immerhin von einigem Einflufs auf die Qualität des Walzgutes sein werden.

Der Durchmesser der Cylinder der drei Dampfmaschinen beträgt je 914 mm bei 1066 mm Hub. Die beiden aufsenliegenden Maschinen sind an zwei Kurbelwellen gekuppelt, welche sie in einer stets zu einander entgegengesetzten Richtung bewegen. Diese Wellen sind mit ihrem einen Ende je mit der in der Mitte stehenden Maschine verbunden, welche dadurch, dafs dieselbe mit zwei in entgegengesetzter Richtung arbeitenden Kurbelstangen verbunden ist, die Wellen so kuppelt, dafs sie die Kraft aller drei Maschinen gegen einen von der Walzenstrafse kommenden Widerstand vereinigt. Maschinen und Uebersetzungsvorrichtungen liegen in einem festen Gestell, wie dies aus der Abbildung hervorgeht. Die 266 mm dicken Kurbelzapfen sind mit den Wellen aus einem Stück geschmiedet. Ihre Lagerstellen haben 368 mm Durchmesser, während die Lagerzapfen der Kuppelungen 419 mm messen. Je ein Satz der Uebersetzungsräder mit der zugehörigen Frictionskuppelung wiegt etwa 25 t. Rechnet man noch den hydraulischen Umstellcylinder und die sonstigen Vorrichtungen hinzu, so hat jede Vorgelegewelle ein Gewicht von etwa 30 t zu tragen.

Digitized by Google



Digitized by Google

Neuerungen an Bessemerbirnen für Kleinbetrieb.

Von **Franz Horn** in Duisburg a. Rh.

(Hierzu Blatt XXXIV.)

Die in neuerer und neuester Zeit in den verschiedensten Industrieländern zu Tage getretenen Bestrebungen der Klein-Bessemerei, d. h. der Stahl- oder Eisenbereitung nach Bessemer oder Thomas in kleinen Birnen, den zufolge der neuesten Versuche ihr entschieden zukommenden Rang im Eisenhüttenwesen praktisch zu erwerben, haben die Veranlassung zur Construction der auf Blatt XXXIV dargestellten neuen Anordnungen gegeben.

Es ist zweifellos, dafs, wollte man eine Bessemerei in kleinerem Mafsstabe ganz nach Art der grofsen Bessemerei ohne Aufstellung neuer Gesichtspunkte ausführen, die Herstellungskosten des Products trotz der sicher zu erwartenden besseren Qualität entschieden zu hoch sich stellen müfsten. Wenn bei einer Anlage in grofsem Mafsstabe die Bedingungen geringes Anlagekapital und möglichst grofse Production durch continuirlichen Betrieb in erster Linie stehen, so treten diese Erfordernisse in verschärfter Weise beim Kleinbetriebe auf. Der denkbar kleinste Umfang des letzteren würde sich auf eine Birne beschränken; beim fortwährenden Betriebe mit solcher wäre der Zeitverlust durch die nothwendige Erneuerung des Futters bezw. der Ausstampfung oder Ausmauerung gleichbedeutend mit der Unmöglichkeit der Rentabilität. Ein Gleiches würde sogar bei zwei Birnen zu erwarten sein. Aus diesem Grunde erscheint die Auswechselbarkeit der ganzen Birne als eine der ersten Aufgaben für den Kleinbetrieb, eine Manipulation, welche bei grofsen Anlagen nur versucht, wegen des erforderlichen allzu grofsen und schwerfälligen Apparates jedoch nicht eine allgemeine Bedeutung sich erworben hat. Bei kleinen Convertern oder Birnen aber ist die Auswechselbarkeit durchaus einfach und schnell zu bewerkstelligen, wie die unten folgende Erläuterung der neuen Anordnung nachweist.

Die weitere, nicht minder wichtige Aufgabe, welche in dem Kleinbetriebe in erhöhtem Mafse erfüllt werden mufs, ist die Erzielung einer denkbar gleichmäfsigen Qualität; die letztere wird, wenn auch nicht in ganz gleicher, doch in ganz ähnlicher Weise wie beim Tiegel-Schmelzverfahren zu geschehen haben, und zwar durch Ermittelung des Gewichts des in die Birne eingelassenen flüssigen Roheisens. Zur Wägung des letzteren ist der unten beschriebene Apparat mit der Birne in Verbindung gebracht.

Auf Blatt XXXIV ist die neue Vorrichtung zum Auswechseln der Birne und der Apparat zum Wiegen der gefüllten Birne veranschaulicht. Fig. 1 ist eine Seitenansicht der Birne nebst den neuen Theilen, und Fig. 2 eine Oberansicht derselben.

Die unter Nr. 36426 patentirte Vorrichtung zum Auswechseln ist wie folgt:

Abweichend von der bekannten Methode, die Birne auf hohen eisernen Böcken oder gemauerten Pfeilern zu lagern, ruht dieselbe in hängenden Lagern, welche nach Entfernung der Lagerdeckel ein Herausnehmen der ganzen Birne nach unten gestatten. Die unter frei überhängenden Trägern *a* befestigten Lager *b*, Fig. 1, 2, 3 und 4 haben um Charniere seitlich drehbare Deckel *r* Fig. 3, die durch ebenfalls in Charnieren aufgehängte Schrauben gehalten werden. Um die Schrauben seitlich aus dem Lager herausziehen zu können (s. die punktirten Linien, Fig. 3), sind statt der gewöhnlichen Löcher seitliche Einschnitte in dem Lager angebracht.

Die Birnenringzapfen liegen nur in der Deckelbohrung auf, während im Hauptlagerkörper nach oben reichlicher Spielraum zum Anheben der Birne gelassen ist.

Die hydraulische Wendemaschine *W*, Fig. 1 und 2, ist vertical neben der Birne in nicht fester Verbindung mit letzterer angebracht, ihre Welle ist für sich gelagert, so dafs sie beim Herausnehmen der Birne ganz intact bleibt. Dieselbe trägt nämlich (s. Fig 5 und 6) einen conisch eingeschobenen, durch einen Klemmring gehaltenen dübelartigen Kuppelkeil *d*, der mit seinem überstehenden prismatischen Theil in die rechtwinklig zur Längenachse der Birne laufende Nuth des Ringzapfens *e* bei sehr kleinem Spielraum eingreift. Dieser Keil *d* befindet sich in verticaler Lage, wenn die Birne horizontal liegt, so dafs beim Herunterlassen des letzteren in dieser Lage *d* aus der Nuth herausgleiten kann.

Die Windzuführung findet, wie gewöhnlich, durch den gegenüberliegenden Ringzapfen, Fig 2, jedoch mit dem Unterschiede statt, dafs die Lösung der Flantschenverbindung die Abnahme der Birne ermöglicht und die Rohrleitung entweder eine lose Schlauchverbindung oder Stopfbüchsenröhren erhält.

Die Abnahme der Birne erfolgt nun in folgender Weise:

Die Birne wird mit ihrer Hauptachse in die horizontale Lage gedreht. Der Kuppelkeil *d* kommt dadurch in die verticale Stellung, die

Digitized by Google

Windrohrverbindung *f* wird gelöst und ein bereitstehender Wagen, welcher mit hydraulischer oder anderweitiger Hebe- und Senkvorrichtung versehen ist, mitten unter die Birne gefahren. Durch Anheben derselben um etwa 5 mm sind die tragenden Lagerdeckel *r* von ihrer Belastung befreit, die Muttern der Deckelschrauben *s* werden um einige Gewinde gelöst, so dafs sie beiseite gedreht werden können, worauf die Deckel, um ihre Charniere sich drehend, in die punktirte Lage kommen, Fig. 3. Die Zapfen der Birne sind nunmehr frei.

Nach Lösung der beiden ringartigen Gehänge *H*, des Wägeapparates, welcher später beschrieben werden soll, wird nun mittelst geeigneter Vorrichtung des Transportwagens die ganze Birne genügend tief gesenkt und in den Raum abgefahren, in welchem die Erneuerung des Futters erfolgt. Das Einlegen einer bereitstehenden Birne mit neuem, bereits gewärmtem Futter erfolgt in umgekehrter Reihe der erwähnten Manipulationen.

Die ebenfalls patentirte Wägevorrichtung ist folgendermafsen eingerichtet:

An den aus Stahlguís hergestellten Lagern *b*, Fig. 1, 3 und 4 sitzen Angüsse *l*. Diese dienen als Stützpunkte für zwei Doppelhebel *h h*; letztere vereinigen sich bei *k*, Fig. 2.

Eine Gewichtsschale *m* ruht mit einem oben quadratischen Stift, der durch vier lose gehende, in geschlossenem Kasten befindliche Leitrollen geführt wird, unten auf *k*.

Die kurzen Arme der Hebel *h h* tragen Gehänge *H*, Fig. 1, 3 und 4, die um die Birnenzapfen gleiten; diese können auch excentrisch zur Birnenachse angeordnet werden.

Die Abbalancirung der constanten Last findet durch ein Gewicht *n* statt, Fig. 1.

Eine Vorrichtung, bestehend aus einem an den Hebeln *h h* befestigten Schraubenbolzen *p* nebst einer an einem Handrad angebrachten Mutter, bezweckt, durch eine geringe Hebung der Hebel *h h* die Gehänge *H* so viel sinken zu lassen, dafs sie die Birnenzapfen bei Drehung der Birne nicht berühren. Die Birne empfängt das flüssige Eisen, während sie sich in horizontaler Lage befindet und abbalancirt ist.

Während das Eisen in die Birne hineinfliefst, ist durch Herabdrehen der Schraubenvorrichtung *p* um einige Gewinde das Hebelsystem *h h* wirksam gemacht, die Gehänge *H* legen sich fest an die Birnenzapfen, während die Schale *m* die der normalen Charge entsprechenden Gewichte trägt.

Das Hebelverhältnifs ist auf Blatt XXXIV zu 1 : 20 angenommen; bei einer Charge von z. B. 1800 kg trägt *m* 90 kg; rathsam ist es indessen, etwa $^1/_{10}$ der Charge durch kleinere Gewichte auszugleichen, also nur etwa 80 kg als constantes Gewicht auf *m* stehen zu lassen.

Die Reducirbarkeit des vierbasischen Kalkphosphats.

In voriger Nummer d. Ztschr. veröffentlichte Hr. W. Mathesius, Ingenieur in Hörde,* »Einige Beiträge zur Theorie und Praxis des Thomasprocesses«.

Der Aufsatz nöthigt mich, da er die Nichtreducirbarkeit des vierbasischen Kalkphospbats durch Kohle und Eisen zur Grundlage nimmt, zu einer wenn auch nur kurzen Erwiderung.

Nachdem aus einem etwas weitschweifig vorgeführten, übrigens für diese Frage bedeutungslosen Versuchsresultat der Schlufs gezogen worden, dafs irgend ein basisches Kalkphosphat durch Kohle und Eisen nicht reducirbar sei, wird in einer Serie von Analysen über Kieselsäure und Phosphorsäure in Ferrophosphor-Hochofenschlacken, die ich früher einmal anfertigen liefs und dabin besprochen habe, dafs sie naturgemäfs eine gewisse Constante erkennen lassen, ein Anhalt zu der Behauptung gefunden, dafs das vierbasische Kalkphosphat auch in der hohen Temperatur des Hochofens durch Kohle und Eisen nicht reducirbar sei.

Man sollte meinen, dafs es für jeden Hüttenmann, der sich von dem Einflusse der Mengenverhältnisse auch bei metallurgischen Reactionen Rechenschaft giebt, nichts Ueberraschendes hat, wenn ein verhältnifsmäfsig leicht reducirbarer Körper je nach dem Mengenverhältnifs auch in der hohen Temperatur des Hochofens sich der Reduction entzieht und in mehr oder weniger grofsen Resten in der Schlacke bleibt, statt sich reducirt in das Eisen zu begeben. Man denke doch nur an den hohen Mangangehalt der Ferromangan-Hochofenschlacke. Die Phosphorsäure entzieht sich je nach dem Mengenverhältnifs ebenfalls der Reduction (auch wenn sie nicht einmal als vierbasisches Kalkphosphat in der Schlacke Deckung findet), hauptsächlich wegen der örtlich mangelhaften Contactwirkung, welche es z. B. auch zuläfst, dafs erhebliche Mengen Silicium im Roheisen neben erheblichen Mengen Phosphorsäure in der Schlacke bestehen bleiben.

* Firma: J. Soeding & v. d. Heyde.

Digitized by Google

Es ist mir nicht verständlich, wie angesichts der Analysenreihe von einem vierbasischen Kalkphosphat in den betreffenden Schlacken gesprochen werden kann; ich lasse der Anschauung halber diese Analysenreihe hier wieder folgen:

	Eisen	Schlacke	
Nr. d. Abstichs	% Si	% P	% SiO_2	% P_2O_5
Uebergang		11,92	36,00	3,20
1	0,24	13,80	37,15	2,46
2	0,18	14,69	37,39	3,34
3	0,30	17,59	36,94	3,65
4	0,19	16,20	34,58	6,00
5	0,43	18,18	37,96	1,18
6	0,57	12,70	38,33	3,01
7	0,98	14,36	36,42	4,45
8	0,57	17,40	36,78	3,38
9	0,67	9,95	38,75	1,26

Wie man leicht erkennt, kann in keiner dieser Schlacken neben der Kieselsäure als zweibasisches Silicat die Phosphorsäure als vierbasisches Kalkphosphat vorhanden sein. Nichtsdestoweniger wird aus den Analysen der Schlufs gezogen, dafs das vierbasische Kalkphosphat auch in den hohen Temperaturen des Hochofens durch Kohle und Eisen nicht reducirbar sei, was also einem meiner Versuchsergebnisse direct widerspreche. Falls folgende zwei Analysen von Phosphoreisen-Hochofenschlacken, angefertigt am

	23. Mai bezw. 21. Juni d. J.
SiO_2 . . .	32,95 %	33,94 %
FeO . . .	3,90 „	2,08 „
MnO . . .	5,75 „	5,73 „
Al_2O_3 . . .	7,03 „	11,56 „
CaO . . .	37,30 „	38,79 „
CaS . . .	2,45 „	4,30 „
MgO . . .	5,25 „	4,44 „
P_2O_5 . . .	7,70 „	0,21 „

den Hrn. Verfasser nicht eines andern belehren sollten, mufs ich ihm schon empfehlen, sich durch einen Schmelzversuch zu überzeugen, wie leicht man aus solchen Schlacken, wie sie ihn zu seinem Irrthum verführt haben, im basischen Tiegel selbst unter Zugabe von Kalk mit Kohle und Eisenoxyd Phosphoreisen erhält. — Bevor dann an der Hand der irrthümlichen Benutzung obiger Analysen-Reihe der Ausspruch auf S. 643 erfolgt, dafs das abweichende Resultat meines Versuches 2 auf einem Versuchsfehler beruhe, wird aus Prof. Ehrenwerths Studien u. s. w. ein Versuch von Mr. Stead angeführt, der meinen Versuchsresultaten widersprechen soll.

Ich mufs nun sagen, dafs ich vor Veröffentlichung meiner Resultate von den drei Mr. Steadschen Resultaten mir das eine c) — Kohleneisen und Kalkphosphat — ganz besonders und mehr als einmal daraufhin angesehen, ob ich dasselbe anzuführen Veranlassung habe; ich kam nicht zu der Meinung. Abgesehen davon, dafs eine **Zunahme von 0,1 % P** in dem Regulus für solche, die es einigermafsen genau nehmen, doch schon eine P_2O_5-Reduction durch Kohleneisen bedeuten mufs, hat der Versuch von Stead doch zweifellos mit Tri- wenn nicht mit Biphosphat zu thun und konnte deshalb schon nicht in betracht kommen, weil ich in sieben Versuchsresultaten den erdrückenden Beweis erbracht habe, dafs das dreibasische Kalkphosphat im basischen Tiegel durch Eisen allein reducirt wird. Das hätte nicht übersehen werden sollen. Es ist wohl die bis jetzt einzige bekannte Eigenschaft des Tetra-Kalkphosphats, dafs es wie die niederen Kalkphosphate durch Eisen und Kohle reducirt wird; nicht aber wie diese durch Eisen allein.

In anbetracht der grofsen Bedeutung dieser Eigenschaft für den basischen Procefs will ich noch einige Versuchsresultate anführen, zu welchen ich ausdrücklich bemerke, dafs bei jeder der Schmelzungen der erhaltene Regulus von Kalk bezw. Kalkphosphat eingeschlossen war.

1. Reines met. Eisen und Kohle mit $4CaO\,P_2O_5$ auf Kalkfutter eingeschmolzen; Regulus: 1,24 % P.
2. Der gleiche Versuch; Regulus: 0,465 % P.
3. Der gleiche Versuch; Regulus: 1,44 % P.

dagegen:

4. Reines Eisen allein mit $4CaO\,P_2O_5$ auf Kalkfutter eingeschmolzen; Regulus: 0,060 % P.
5. Der gleiche Versuch; Regulus: 0,064 % P.
6. Der gleiche Versuch; Regulus: 0,063 % P (er war $^3/_4$ Stunden in Schmelztemperatur).

Nachdem ich somit die Grundlage der »Beiträge u. s. w.«, an deren Schlufs die Empfehlung für ein bisher unbeachtet gebliebenes patentirtes Thomas-Verfahren folgt, als falsch erwiesen habe, erachte ich mich entbunden, noch weiter auf Einzelheiten derselben einzugehen, als, die anerkennenswerthe Betrachtung über die Möglichkeit der vierbasischen Phosphate hervorhebend, zur weiteren Charakterisirung noch zu zeigen, in welcher Weise der Hr. Verfasser bei den Schlacken-Diagrammen einen Knick bekommt. Schuld daran sind drei ausgegrabene Analysen über Thomas-Schlacken aus der Kindheit des Processes und eine unvollständige aus dem Jahre 1883; eine der ersteren ist von Hrn. Professor Finkener; die übrigen sind im hiesigen Laboratorium entstanden. Das Vorkommnifs lehrt, wie vorsichtig man mit den ihrer Zeit für das Studium des Processes so aufserordentlich werthvollen Analysen umgehen mufs; es können einem sonst die allerseltsamsten Dinge zustofsen.

Bekanntlich ist es bei den Intervall-Proben von Thomas-Chargen nicht möglich, annähernd mafsgebende Schlackenproben bis zu dem Stadium der Charge zu erhalten, in welchem durch Aufnahme von mehr P_2O_5 oder Mn ein wirklicher Schlackenflufs und nicht blofs Pappe vorhanden ist. Die Proben dieses Stadiums, welche von

Digitized by Google

Aetzkalkstückchen frei sind oder doch sein können, während die vorhergehenden trotz alles Kratzens und Bürstens nie ganz davon zu befreien waren, verursachen in den Diagrammen den Knick, und es wird in die Bessemerbirne verlegt, was im Laboratorium vor sich gegangen ist. Bei den Schlacken von Ruhrort haben die Proben, dank der Sorgfalt des berühmten Analytikers und dem aufserordentlich hohen Mangangehalt, von vornherein keine Aetzkalkstückchen und ein Knick kommt bei dem betreffenden Diagramm deshalb auch nicht so recht zur Erscheinung.

Den schärfsten Knick hat der Hr. Verfasser bei dem Diagramm der von ihm selbst untersuchten Charge A erhalten. Bei 12,5 Minuten zeigt die Schlacke auf 100 SiO_2 1298,30 CaO; bei 13,5 Minuten auf 100 SiO_2 966,66 CaO. Nun ist 12,98 Gewichtstheile Kalk auf 1 Gewichtstheil SiO_2 das Maximum an Kalk,* welches die Charge A haben konnte, und sämmtlicher Kalk, welcher mindestens 1800 kg betrug, war nach der Analyse bei 12,5 Minuten langem Blasen verschlackt. Nach der Analyse zeigte die Schlacke bei 13,5 Minuten Blasezeit auf 1 SiO_2 nur noch 9,7 CaO; es waren also

$$\frac{12{,}98 - 9{.}7}{12{,}98} \cdot 100 = \sim 25\ \%$$

des vorhandenen Kalks reducirt und verdampft. In einer Minute also $\sim 1800 \cdot 0{,}25 = 450$ kg Kalk als solcher verschwunden! Das genügt wohl. —

Hörde im October 1886.

G. Hilgenstock.

* Nach dem durchschnittlichen Kalkzuschlag, der zur Zeit der Charge A hier noch gebräuchlich war.

Die Entwicklung der Steinkohlen-Chemie in den letzten fünfzehn bis zwanzig Jahren und die dermaligen Ziele der Steinkohlenforschung überhaupt.

Von **Dr. F. Muck.**

(Vom Verfasser genehmigter und revidirter Abdruck von dessen gleichbetitelter, als Manuscript gedruckter Schrift.)

(Schlufs aus voriger Nummer.)

Asche und Aschenbestimmung. Die im Princip simple Operation der Aschenbestimmung hat bei der enormen mercantilen Bedeutung und vieltausendfältigen Ausführung im Laufe der Jahre grofse Bedeutung gewonnen und viel Staub aufgewirbelt. Dieser Umstand war es, dem die 1878 erschienene Schrift »Ueber Aschenbestimmung«* ihre Entstehung verdankte, und eine zweite Publication des Ref. über denselben Gegenstand ist auf Veranlassung von Frescnius in dessen »Zeitschrift für analytische Chemie«, Bd. 19, erschienen.

Als aus dem bergg. Laboratorium hervorgegangene Neuerung zu bezeichnen ist 1. die der Veraschung der Kohlen voranzugehende »Entbackung« der Kohlen und 2. die Prüfung des Aschenrückstandes auf Kohlerückhalt durch Anwendung von Alkohol. Diese beiden geringfügig erscheinenden kleinen Operationen sind ausdrücklich erwähnt, weil sie einen nicht zu unterschätzenden Gewinn an Zeit und Exactheit bedingen. (Erstmalig mitgetheilt in den »Chem. Beiträgen«, pag. 21.) Ebenfalls aus dem Bedürfnifs der Praxis hervorgegangen und vom bergg. Laboratorium angeregt gewesen sind:

Analysen der Asche selbst, welche auch wirklich Klarheit verschafft haben über die Berechtigung von Reclamationen, welche von Consumenten über Verschlackung auf dem Rost gemacht worden waren.

Zweimal vier Aschenanalysen sind in »Steink.-Chemie« (pag. 70) als belehrende Beispiele aufgeführt, aus welchen sich ergiebt:

1. Die Directive für Fälle, wo Rostverschlackung in bedenklichem Mafse auftritt, resp. für die Mafsnahme zu deren Vermeidung.
2. Die Haltlosigkeit der Annahme, die Zusammensetzung der Kohlenasche sei in directe Beziehung zu bringen zur Zusammensetzung der kohlefreien Fossile des productiven Steinkohlengebirges. (Cfr. G. Bischof. Geol.)

Gegen die Annahme nämlich spricht der krasse Wechsel der Aschenzusammensetzung von Flötz zu Flötz.

Schwefelbestimmung. Auf den auf Kohle anwendbaren Schwefelbestimmungsmethoden galt bis vor etwa 12 Jahren die der Ver-

* Muck: Ueber Steinkohlenasche, hinsichtlich deren Bestimmung und der sich dabei ergebenden Differenzen. Bochum, 1878.

Digitized by Google

puffung mit Salpeter und Soda für die bestbewährteste. Umständlich und zeitraubend aber, wie die Methode ist, liefs sie das Bedürfnifs nach einer expediteren fühlbar werden.

Diesem Bedürfnifs wurde abgeholfen durch die sehr sinnreiche von A. Sauer in den »Chem. Aph.«, pag. 21 bis 24, und »Ztschr. f. anal. Chemie« Bd. 12, pag. 32, veröffentlichte, worauf sich auch eine darauf folgende Notiz (Muck l. c. Bd. 14, pag. 16) bezieht.

Als technische Methode zur Bestimmung des Gesammtschwefels wurde die Sauersche durch die jetzt sehr allgemein angewandte von Eschka verdrängt, während die erstere ihren bleibenden Werth behalten wird für die Bestimmung des flüchtigen Schwefels.

Eine Verbesserung der bei der Elementaranalyse am meisten mit Fehlern behafteten Wasserstoffbestimmung ist seit einigen Jahren im bergg. Laboratorium gemacht worden. Es besteht diese Verbesserung im gänzlichen Ausschlufs des selten ganz zuverlässigen Chlorcalciums als Absorptionsmittel und Ersatz desselben durch Metaphosphorsäure und Schwefelsäure. S. Schmitz* hat im verfl. Jahre einen hübschen, handlichen und lange gebrauchsfähigen Apparat dafür construirt, welcher schon vielen Beifall gefunden hat und Handelsartikel geworden ist. Beschreibung und Zeichnung ist in der »Zeitschr. f. anal. Chemie« Bd. 23, pag. 515 bis 517, veröffentlicht.

Stickstoffbestimmung. Die Bestimmung des Stickstoffs in Kohle und Koks war bis in die neueste Zeit von nur untergeordnetem — praktisch gar keinem — Interesse und überdies eine schwer ausführbare Operation.

Bei der durch die Entwicklung der Kohlendestillation veränderten Sachlage mufste es erwünscht, ja nothwendig erscheinen, eine exacte, leicht ausführbare Methode für die Bestimmung des Stickstoffs aufzufinden. Diese Aufgabe hat ihre Lösung gefunden durch eine von S. Schmitz zu Ende v. J. abgeschlossene Arbeit, welche zunächst im Heft I 1886 von »Stahl und Eisen« publicirt ist.

Schmitz' Methode, bezüglich deren Einzelheiten hier nur auf die Originalmittheilung (l. c.) und die Publication im demnächst erscheinenden Heft III (1886) der »Zeitschrift für analyt. Chemie« verwiesen werden kann, ist im wesentlichen eine Modification der in der analytischen Praxis epochemachenden Kjeldahlschen Stickstoffbestimmungsmethode. Diese Methode, anfänglich nur auf bestimmte Körperklassen anwendbar scheinend, dürfte sich überhaupt als eine noch viel allgemeinerer Anwendbarkeit fähige erweisen.**

Ueber Bestimmung der Destillationsproducte durch Laboratoriumsversuch war bis in die neueste Zeit nichts veröffentlicht worden, obgleich Dr. Knublauch (Köln-Ehrenfeld) die Publication einer von ihm ausgebildeten und schon seit Jahren durch ihn gegen Honorar mehrfach zur Anwendung gebrachten Methode bereits a. 1881 ausdrücklich in nahe Aussicht hat stellen lassen. (S. »Steinkohlen-Chemie«, pag. 148.)

In vergeblicher Erwartung der Einlösung dieses Versprechens hat S. Schmitz, lediglich auf bekannte Daten sich stützend, in allerneuester Zeit im berggewerkschaftlichen Laboratorium eine Methode zur „Bestimmung der Ausbeute an Ammoniak und Theer aus Steinkohle durch Laboratoriumsversuch" ausgearbeitet. Die Veröffentlichung ist vor Drucklegung dieser Skizze bereits im Juniheft von »Stahl und Eisen« erfolgt und durch weiteren Abdruck bekannt gegeben, auf welchen Hinweis sich Ref. hier beschränken mufs.

Bei der 1881 erfolgten Herausgabe des grofsen Postschen »Handbuch der Chem.-Technischen Analyse« erging die Aufforderung an den Ref., das Kapitel »Brennstoffe« zu bearbeiten, was (für feste Br.) im ganzen Umfang geschehen ist.

Die erste Auflage ist vergriffen, und die demnächst erscheinende zweite in Druck begriffen. (Die zweite wird sich von der ersten wesentlich unterscheiden:

1. durch mehrfache Aenderungen in der Liste der Mitarbeiter,
2. durch hinzugekommene neue Kapitel, entsprechend gröfseren Umfang und
3. durch Theilung des Werks in mehrere einzeln käufliche Abtheilungen.

Das Kapitel »Brennstoff-Untersuchung« hat erhebliche Erweiterung erfahren.)

Chemisch-geognostische Untersuchung der »Leitflötze«. Zu Anfang der 70er Jahre ist dem bergg. Lab. vom Berggewerkschafts-Vorstand die chemische Untersuchung der »Leitflötze« zur Aufgabe gemacht worden. Als zu erwartendes Resultat wurde vermeint: die chemische Zusammensetzung der Leitflötzkohle sei für jedes einzelne Flötz charakteristisch und demgemäfs für die Identificirung brauchbar.

Es erfolgte zunächst die Untersuchung des Gaskohlenleitflötzes Catharina an zwei weit voneinander entfernten Localitäten, nämlich den Zechen Hansa und Schacht Elisabeth (Joachim).

Auf Hansa zeigte sich der Flötzkörper enorm ungleichartig. Es sind nicht weniger als dreizehn deutlich ausgesprochene Ablösungen resp. Kohlenlagen constatirt und dieselben auf alle Bestandtheile einschliefslich des Stickstoffs und der ätherlöslichen Substanz untersucht worden; auch die Thone des Hangenden und Liegenden sind analysirt, sowie 9 Aschenanalysen ausgeführt worden.

Dasselbe Flötz zeigte auf K. Elisabeth (Joachim)

* Assistent am berggewerkschaftlichen Laboratorium.

** Eine Reihe neuerer Publicationen bestätigen dies. *Mk.*

Digitized by Google

auch nicht entfernt mehr dieselbe Beschaffenheit nach Zahl der Einzellagen (nur fünf) und chemischer Zusammensetzung derselben, so dafs von einer chemischen Identification schlechterdings nicht mehr die Rede sein konnte.

Wenn man von einem allgemeinen Resultat sprechen kann, so ist es das längst vorher bekannte und zwischenzeitig durch dutzend- und hundertfältige Beispiele bewiesene: dafs die Kohle derselben Flötze von Osten nach Westen zu im ganzen magerer und gasärmer wird und sich hinsichtlich der lagenweisen Verschiedenheit oft beinahe gänzlich ändert.

Kein Flötz ist im Laufe der Jahre zu technischen Zwecken öfter analysirt worden als das Leitflötz Sonnenschein, oder doch die Kohle des dafür gehaltenen, jedenfalls aber nahe benachbarten.

Es liegen nicht weniger als 9 Analysen von Sonnenschein-Kohle (NB. bestimmt als solcher bezeichneter) vor und es zeigen sich in den analytischen Befunden die folgenden kolossalen Unterschiede:

C = 84,77 bis 89,40
H = 4,83 „ 5,31 } aschenfrei berechnet.
O = 5,69 „ 11,04

Von einer Reihenfolge (von Osten nach Westen) ist keine Rede; die Sprünge bei nahe gelegenen Zechen sind sehr bedeutend, z. B. Fr. Morgensonne, Präsident Courl / Massen u. s. w.

Es ist einmal (vor 10 Jahren) vorgekommen, dafs das Laboratorium nicht nur um allgemeine Charakterisirung einer Kohle, sondern auch um Bestimmung der Etage angegangen wurde. Da die Zusammensetzung und Koksausbeute mit der einer gasärmeren Backkohle stimmte und gleichzeitig so ziemlich mit der Analyse von ein oder zwei Kohlen von Flötz Sonnenschein, so glaubte Ref., dem vor 10 Jahren die vorstehenden weiten Grenzen noch nicht bekannt waren, »Sonnenschein« nennen zu dürfen. (Je weniger man von einer Sache weifs, desto unbefangener spricht man sich manchmal darüber aus!)

Die späteren Aufschlüsse des in Rede stehenden, damals erst frisch angefahrenen Flötzes sollen nun wirklich die Identität mit Sonnenschein ergeben haben, und laut erscholl das Lob der Kohlen-Chemie (!). Ref. mufs jenes im Namen dieser als ein unverdientes ablehnen; „so um Sonnenschein herum" (1/2 Dutzend Flötze darüber oder darunter) wäre reichlich genug gesagt gewesen.

Das »magere« Leitflötz wurde sodann in Arbeit genommen, und zwar auf Schürbank und Charlottenburg (wo Ref. und Begleiter beinahe zu Tode gekommen wären). Da wurden vor Ort nicht weniger als 22 Ablösungen, d. h. einschliefslich 7 »Bergmittel«, »Schrampacken«, »Brandschieferlagen«, »Mappen« und zweier breiter Faserkohlenschnüre constatirt. Sämmtliches wurde analysirt und die Resultate in einem Jahresbericht mitgetheilt.

Das auf Sch. und Charlottenburg an betr. Stelle enorm unreine Flötz möchte an anderen Localitäten kaum seinesgleichen haben. Die viel reinere Kohle viel homogenerer, geognostisch identificirter Flötze — z. B. auf Massen, Langenbrahm — hat answeislich hier ausgeführter Analysen mit keiner einzigen Lage des Flötzes auf Sch. und Charlottenburg auch nur entfernte Aehnlichkeit.

Nach diesen Ergebnissen der ad hoc angestellten Leitflötz-Untersuchungen, die durch Auftragsanalysen theils Ergänzung gefunden haben, resp. durch jene längst überholt worden sind — aus diesen durchschlagenden sachlichen Gründen unterblieb die Fortsetzung der Leitflötz-Untersuchungen.

Der in ihren Einzelheiten negativen Resultate halber wurde von der Erwähnung der Leitflötz-Untersuchungen als solcher in der »Steink.-Chemie« geflissentlich Abstand genommen. Es bezieht sich aber darauf — gleichsam als »latentes« Motiv für die Nichterwähnung — der folgende Passus l. c. pag. 44/45:

„Es sei auch an die schon am Schlusse des II. Kapitels erwähnte Thatsache erinnert, dafs die Kohle derselben Flötze überhaupt — d. h. aber abgesehen von der Zusammensetzung des Flötzkörpers — je nach Mächtigkeit der überlagernden Gebirgsschichten, und abgesehen von localen Störungen, ganz verschiedenen Charakter besitzen kann, je nachdem also der Verkohlungs- (Entgasungs-) Procefs ein mehr oder weniger weit vorgeschrittener ist. So wird die Sandkohle der Bochumer und Wittener Mulde von Osten nach Westen zu allmählich zu Sinterkohle und ebenso die Sinterkohle zu backender, die Kohle der Backkohlenflötze theilweise zu Gaskohle. Aehnlichen Verhältnissen begegnet man auch in anderen Kohlenfeldern, so in Südwales, in Durham, in Pennsylvanien, in Rufsland, wo überall die Umwandlung der Kohle nur auf die verschiedenartige Bedeckung der Flötze zurückgeführt werden kann."

Und weiter zurück:

„Solche charakteristische Packen halten oft auf gröfsere Erstreckungen hinaus, um aber auch wohl im weiteren Fortstreichen in der Mächtigkeit sehr zu wechseln oder gar völlig zu verschwinden, wobei die Kohle desselben Flötzes mehr und mehr an Gleichartigkeit gewinnt."

An Stelle der vorbesprochenen, durch die Wucht der Thatsachen zu den Todten gelegten Enquête fand die mit Erfolg begonnene Unter-

Digitized by Google

suchung der »Kohlenarten« schrittweise ihren Fortgang.

Langjährige Erfahrung bestätigte das schon zu Anfang der 70er Jahre feststehend scheinende Factum, dafs die Mattkohle nur in der Gasflamm- und Gaskohle (und zwar als deren werthvollerer Bestandtheil) auftritt, um von da ab gänzlich zu verschwinden. Was in der »fetten« und »mageren« Partie mattglänzend erscheint — überhaupt eine von der Glanzkohle abweichende Textur besitzt — ist entweder Brandschiefer oder durch hohen Aschengehalt in solchen übergehende Kohle, oder es ist die weiter unten noch zu erwähnende »Pseudocannelkohle«.

Der Untersuchung und weiteren Nachspürung werth möchte eine an einzelnen Localitäten auffallend entwickelte — nebenbei bemerkt von den Consumenten sehr geschätzte — Varietät sein, welche speciell der »Elskohlenpartie« anzugehören scheint. (Ref. bezeichnet sie vorerst [privatim] mit »Blätterteig-Kohle« — nicht zu verwechseln mit dem, was man Schiefer-, Platten-, oder Blattelkohle nennt.)

Das Nebeneinandervorkommen von Matt- und Glanzkohle, welche mit der äufseren Verschiedenheit parallel laufende, ebenso frappante chemische Verschiedenheit zeigen — das Nebeneinandervorkommen beider Kohlenarten schliefst zwar keineswegs die Gleichzeitigkeit der Bildung, aber wohl das Entstehen der einen Kohlenart aus der andern aus. Vielmehr drängt alles das zur Annahme gleichzeitiger oder wechselweise vor sich gehender Bildung aus zweierlei verschiedenen Pflanzensubstanzen.

Nach F. Mohr, dessen wenn auch gewifs anfechtbare Tangtheorie, welche er sogar durch geologische Nothwendigkeit begründet glaubte, und welche von gegnerischer Seite vielfach mehr todtgeschwiegen als widerlegt worden ist, hat von berufener oder als berufen anzusehender Seite lange Zeit wenig über Forschung nach der Genesis der Steinkohle verlautet. 1879 erschien in den Compt. rend. eine Veröffentlichung von Fremy: „Untersuchung über die Bildung der Steinkohle." Fremys Abhandlung hat (als vorläufige) viel versprochen, aber wenig gehalten. Eine Besprechung von Fremys Abhandlung ist in der »Steink.-Chemie« erfolgt, deren Hauptresultat (pag. 119) lautet:

„Fremys Kunstproducte sind ihrer Zusammensetzung nach überhaupt nicht mit Steinkohle „vergleichbar."

Zwei Jahre später (1881) erschien Reinschs äufserlich stattliches Werk über »Mikrostructur der Steinkohle« als „Beiträge zur Aufhellung des Ursprungs und der Zusammensetzung dieser Mineralkörper". Reinsch kommt zu dem Schlufs: dafs die Steinkohlen nicht von Landpflanzen, sondern von cellulosefreien bacterienartigen Gebilden abstammen.

Im Nachtrag 1 der »Steink.-Chemie« ist die Reinschsche Arbeit in einer Weise besprochen, die die Absicht unschwer erkennen liefs: damit den seit langem sich schweigend verhaltenden Landpflanzentheoretikern s. v. v. „die Zunge zu ziehen".

Ein Jahr später (1882) erschien Al. Petzholdts Schrift: »Beitrag zur Kenntnifs der Steinkohlenbildung und Kritik des Werkes von P. F. Reinsch p. p.« Petzholdt, zwar den Deutungen R.'s entgegentretend, erkennt doch die Eröffnung neuer Perspectiven, die Fülle neuer Beobachtungen an und schliefst mit den Worten:

„Und sollte infolge solcher von Anderen unternommenen Forschungen sich herausstellen, dafs „Vieles des von Herrn Reinsch Vorgebrachten „auf Irrthum beruht, so ist doch auch dem »Irr„thum«, dafern er schliefslich zur »Wahrheit« „führt, das Verdienst um Förderung der Wissen„schaft nicht abzusprechen."

Wieder ein Jahr später erschien — leider nicht im Buchhandel und Ref. als Separatabdruck aus dem Sitzb. d. b. Akad. der Wissenschaften 1883 vom Verfasser gütigst mitgetheilt — v. Gümbels hoch bedeutsame Arbeit über die »Texturverhältnisse der Mineralkohlen«.

v. Gümbel bediente sich nicht, wie vor ihm Fischer & Rüst, des Weges der Dünnschliffmethode, welche die Vorgenannten nicht „über den Nachweis dürftiger Spuren von Texturresten hinaus" kommen liefs, bezw. Reinsch zu falscher Deutung der Reste bekannter Pflanzen verleitete. Vielmehr bediente sich v. Gümbel der (ursprünglich von Franz Schulze herrührenden) quasi »Macerationsmethode« mit oxydirenden Agentien (Kaliumchlorat und Salpetersäure), deren Einzelheiten hier nicht weiter verfolgt werden können, sowie auch des Weges langsamer und theilweiser Einäscherung, um zu den für die mikroskopische Untersuchung geeigneten Objecten zu gelangen.

Von hohem Interesse sind aufserdem die Versuche v. Gümbels über Einwirkung von Druck auf Pflanzensubstanz, soweit derselbe bei der Kohlenbildung in Betracht gezogen werden kann.

Die dem Ref. gesteckten Grenzen verstatten demselben nicht einen einigermafsen vollständigen Auszug der ganzen inhaltreichen Arbeit v. Gümbels zu geben, aus welcher nur folgende für die Genesis der Kohlen allerwichtigsten Sätze citirt sein mögen:

In allen Kohlen des Carbon und den denselben nahestehenden sind (und zwar nach vorgängiger chemischer Präparation nach F. Schulzes beinahe vergessener Methode) unzweifelhafte Reste von Holzgewebe nachweisbar.

Glanz- und Mattkohle unterscheiden sich deutlich voneinander durch Vorwalten von Parenchym-(Holz-)Zellen in der einen und Prosenchym-(Blatt-)Zellen in der andern.

Ein hoher Druck kann nicht als wesent-

Digitized by Google

liches Moment der Umwandlung von Pflanzensubstanz in Kohle gelten. Eine Raumreduction, wie sie von vielen auf das 25- bis 30fache angenommen wird, hat die Pflanzensubstanz nicht erlitten.

v. Gümbel und Bauschinger haben ihre Versuche, welche diese Behauptung rechtfertigen, mit Drucken von 6000 bis 20000 Atmosphären ausgeführt.

v. Gümbel beschaffte sich durch den Ref. die von demselben beschriebenen und untersuchten »Kohlenarten«, um dieselben einer ganz speciellen Untersuchung zu unterwerfen.

Das vorstehend im zweiten Citat mitgetheilte Resultat erklärt also die durch die chemische Untersuchung constatirten substanziellen Unterschiede zwischen den beiden Hauptkohlenarten »Glanz-« und »Mattkohle« direct durch den Nachweis der verschiedenen Pflanzen*theile* (Holz- und Blattzellen) und nicht Pflanzen*stoffe*, d. h. Körpergruppen, was irgendwo Irgendwer (— Zeit, Ort und Name thun nichts zur Sache —) annehmen zu dürfen geglaubt und in weder klarer noch pflanzenphysiologisch motivirbarer Weise zu begründen versucht hat.

Diese Annahme verlangt, beiläufig bemerkt, genau das Umgekehrte von dem, was v. Gümbels Untersuchung bewiesen hat, d. h. nicht die Mattkohle, sondern die Glanzkohle derivirt erweislich (der Hauptmasse nach) von Holzsubstanz.

Mit den Nachweisen v. Gümbels ist zwar der Tangtheorie der Boden entzogen, aber die wichtige Frage noch nicht gelöst:

Wie ist aus Holzsubstanz Steinkohle entstanden und welche sind die Agentien, durch welche die unzweifelhaft stattgehabte Verflüssigung der Cellulose erfolgt ist?

Mit Fremys Zuhülfenahme von Wärme und Druck ist es nun einmal nichts, und speciell bezüglich des Druckes hat v. Gümbel den Nachweis geliefert: „dafs ein hoher Druck bei der Bildung von Mineralkohlen weder wirklich wirksam thätig war, noch dafs derselbe nothwendig und als wesentliche Bedingung der Entstehung dichter Mineralkohle angesehen werden darf."

Ganz unabhängig von v. Gümbel und ganz gleichzeitig gelangte zu gleichen Schlüssen Dr. T. J. Früh, welche derselbe in seiner interessanten Schrift: »Mikrogenetische Studie über Torf und Dopplerit« (Zürich 1883) niedergelegt hat.

Früh erbat sich auf die Anm. pag. 123/124 der »Steink.-Chemie« hin den darin erwähnten Nordseetorf, sowie verfaulten Tang. Die Untersuchung des ersteren ergab nur Torfpflanzen — und keine Tangreste, so dafs auch über diesen Punkt die gewünschte Aufklärung erfolgt ist.

Im Jahre 1850 machte Mitscherlich der Akademie Mittheilung von der Gährungsfähigkeit der Cellulose. Mitscherlich fand, dafs Kartoffelscheiben in Wasser „gebracht unter günstigen (namentlich Temperatur) Bedingungen eine Zersetzung erleiden unter endlichem Verschwinden der Cellulose, aber Intactbleiben der Stärkemehlkörner." Neue Kartoffelscheiben, in die filtrirte Flüssigkeit gebracht, erleiden eine viel raschere Zersetzung als die zuerst in Wasser gebrachten u. s. w. Die active Flüssigkeit enthält (nach M.) keine Spur von Pilzen, ist aber von „Vibrionen" erfüllt, welche „möglicherweise die Ursache des Phänomens sind".

15 Jahre später entdeckte Trécul im Verfolg von Untersuchungen über die Milchsaftgefäfse — diese Organe durch Maceration isolirend — in der Umgebung und im Innern dieser Gefäfse amylumhaltige Körperchen, welche er Amylobacter nannte und der Form nach in drei Arten schied. (Diese Körper sollen in den Gefäfsen und Zellen durch eine directe Transformation des Protoplasma entstehen.)

Drei Jahre nachher stellte van Tieghem fest, dafs Tréculs drei Amylobacter nichts Anderes sind als Entwicklungsformen ein und desselben Bacillus, dessen Entwicklung er von der Spore bis zu wieder neuen Sporen verfolgt hatte und Bacillus Amylobacter nannte.

Mit Uebergehung der Einzelheiten der in Compt. rend. T. 88, (1879) pag. 205 ff. veröffentlichten Abhandlung van Tieghems über »Cellulosegährung« möge hier ein die van Tieghemschen Forschungsresultate kurz resumirender Passus citirt sein aus dem im vorigen Jahre erschienenen klassischen Werk A. de Barys: »Vorlesungen über Bacterien« (pag. 79/80).

„Der Amylobacter ist, wie van Tieghem gezeigt hat, bevorzugt thätig bei Zersetzung faulender Pflanzentheile, indem er die Cellulose der Zellmembran zerstört. Er greift allerdings nicht jede Zellmembran an; nicht z. B. verkorkte Membranen, Bastfasern, untergetaucht wachsende Wasserpflanzen, Moose, viele Pilze; vielmehr vorzugsweise die Membranen fleischiger, saftiger Gewebe wie Laub, Kraut, Rinde, Knollen von Landpflanzen, weicheres Holz u. s. f. Und zwar zersetzt er hierbei zunächst mittelst eines ausgeschiedenen diastatischen Enzyms die Cellulose in Dextrin und Glycose, welche dann die Buttersäuregährung erleidet. Die meisten Stärkekörner werden von ihm nicht angegriffen, wohl aber Kleister und lösliche Stärke. Die Maceration und Zerstörung nafsgehaltener Pflanzentheile ist daher zum guten Theil sein Werk, auch in Fällen, welche in die menschliche Oekonomie eingreifen, wie die Maceration, nasse Röstung von Hanf, Flachs und anderen Textilpflanzen zur Gewinnung der Bastfasern, oder die Nafsfäule schlechter Kartoffeln nach Reinke und Berthold. Nach van Tieghem würde dem

* Dieser Thatsache hat Ref. in seinen »Chem. Beiträge zur Kenntnifs der Steinkohlen« auf pag. 35 und 39 Erwähnung gethan.

Digitized by Google

„Amylobacter bei der Ernährung der Wieder-„käuer eine hervorragende Leistung zukommen, „indem er in den Pansen dieser Thiere vegetirt „und die Cellulose des Futters in lösliche re-„sorptionsfähige Zersetzungsproducte spaltet.

(NB.) „Van Tieghem hat ferner gezeigt oder „wahrscheinlich gemacht, dafs der Amylobacter „mindestens seit der Steinkohlenperiode als Cel-„lulosezerstörer thätig ist. Fossile Pflanzentheile, „welche in mehr oder minder maceritem Zu-„stande verkieselt sind, lassen auf Dünnschliffen „dieselbe Progression der Zellwandzerstörung er-„kennen, welche bei der Maceration jetzt lebender „beobachtet wird; und dabei die verkieselten „Reste eines Bacterium, welches van Tieghem „mit B. Amylobacter identificirt."

1881 trat wiederum Tappeiner mit einer Abhandlung hervor, deren Gegenstand mit dem uns hier interessirenden bei oberflächlicher Betrachtung wenig oder nichts zu thun zu haben scheint, für denselben jedoch von principiell ungeheurer Bedeutung ist.

Nicht imstande ist Ref., die Thatsache zu erklären, dafs Tappeiner in keiner seiner hier citirten Arbeiten auch nur den Namen van Tieghem nennt!

Tappeiner beschäftigte sich zuerst mit den Darmgasen der Pflanzenfresser als Producten der bislang ganz räthselhaften Auflösungsprocesse der Cellulose (als Sumpfgasgährung u. s. w.), um bald zu der Ueberzeugung zu gelangen, dafs diese Gährungsvorgänge auf die Thätigkeit von Spaltpilzen zurückzuführen seien. Die Resultate fortgesetzter Versuche über Cellulosegährung sind ebenfalls in den Berichten der Deutschen Chem. Gesellschaft (1882 pag. 999, 1883 pag. 1734) und der Zeitschrift für Biologie (20, 51 bis 134) niedergelegt (welche letztere sich Ref. noch nicht zugänglich gemacht hat).

Die Untersuchungen Tappeiners spielen in ihrem weiteren Verlauf ganz auf das bacteriologische Gebiet über und führen Tappeiner geradezu auf die Frage nach dem Vorkommen der Cellulosegährung in der Natur und liefsen ihn Versuche anstellen über die Sumpfgasgährung im Schlamm der Teiche, Sümpfe und Kloaken. Aus dem Resumé der bis 1883 erschienenen Arbeiten Tappeiners sei nur der eine oder andere Satz und der Schlufspassus herausgegriffen: (XVI. pag. 1744).

„Im Schlamm kommen Organismen vor, „welche nicht blofs Cellulose, sondern auch Eiweifs „oder diesem nahestehende Körper zu Kohlen-„säure und Grubengas zu vergähren vermögen.

„Es genügen kleine Quantitäten von eiweifs-„artigen Körpern, um eine wochenlange Gasent-„wicklung zu unterhalten. Solche Mengen von „Proteinsubstanzen sind sicherlich auch in den „Pflanzenresten oder den Leichen der Wasser-„thiere, welche die organische Masse des Schlammes „bilden, enthalten.

(Schlufs): „Ich werde mich bei Fortsetzung „der Untersuchung dieser Eiweifsgährung und „der Gährung im Schlamm selbst, um fremdes „Arbeitsgebiet nicht zu streifen, in dieser Be-„ziehung vorderhand mit der Constatirung der „Bildung toxischer Substanzen begnügen."

Aus vorstehenden auszüglichen Mittheilungen ist ersichtlich, dafs der für die Erforschung der Steinkohlengenesis vorgezeigte Weg der für die Erforschung von so vielen anderen bisher für unerklärbar gegolten habenden Vorgängen sein mufs. Kurz gesagt: Es gilt für unser Institut, sich auch für das Gebiet der Bacterienforschung — im concreten Fall für die Anwendung von deren Resultaten mindestens in der Weise zu interessiren, dafs zunächst:

1. die propädeutische Handhabung der bacterioskopischen Untersuchungsmethoden und Apparate hier cultivirt wird und
2. was nur eben geschehen kann, auch geschehen soll, namhafte Specialisten auf dem bacteriologischen Gebiet für die auf Steinkohlenbildung Bezug habenden Versuche zu interessiren und zur Mitarbeit anzuregen."

Nachtrag.

Beiläufig oder vorläufig, wie die vom Ref. als »Pseudocannelkohle« (Steink.-Ch. p. 39) erwähnte und beschriebene Varietät besprochen worden ist — beiläufig auch, und nicht eigentlich an der richtigen Stelle (bei der Mattkohle), hat v. Gümbel die zur damaligen Zeit überhaupt noch wenig gekannte »Pseudocannelkohle« in seiner Abhandlung berücksichtigt. v. Gümbel hält die Pseudocannelkohle ganz speciell für eine allochthone, durch Sedimentirung entstandene Bildung. Diese Auffassung dürfte jetzt deshalb als eine irrige anzusehen sein, weil die spätere Auffindung der Pseudocannelkohle, welche stets mit Glanzkohle — nicht nur wechsellagernd, sondern auch in diese übergehend — angetroffen worden ist, der Annahme v. Gümbels durchaus zu widersprechen scheint.

Es hat beinahe den Anschein, als ob das Vorkommen der »Pseudocannelkohle« häufig, wenn nicht immer, an Störungen irgend welcher Art geknüpft wäre. Es würde damit stimmen, dafs an Pseudocannelkohle stark erinnernde Texturveränderungen schon lange vor Bekanntwerden

---

* (ad 1. und 2. Dem darauf gerichteten Antrag des Ref. ist alsbald Folge gegeben worden und derselbe während Drucklegung dieser Schrift bereits Theilnehmer an einem praktischen Cursus im bacteriologischen Institut des Laboratoriums Fresenius in Wiesbaden. Jenes Institut steht unter Leitung des hervorragenden Bacteriologen und Hygieiniker Dr. Ferdinand Hueppe.)

Digitized by Google

der typischen Pseudocannelkohle beobachtet worden sind.

Es ist vor Jahren eine Reihe solcher »Störungskohlen« zugleich mit der zugehörigen Glanzkohle untersucht worden und sind die betr. Untersuchungsergebnisse einem Jahresbericht beigegeben gewesen, aber nicht in die Steinkohlen-Chemie aufgenommen worden.

Die beabsichtigte Fortsetzung der Untersuchung von Pseudocannelkohle dürfte Veranlassung geben, vorgedachte Untersuchungen der Vergessenheit zu entreifsen, wiederaufzunehmen und fortzusetzen.

Bochum, im Mai 1886.

Muck.

Untersuchungen über die Festigkeit der Metalle bei verschiedenen Wärmegraden.

Bericht des technischen Ausschusses an den Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses* von Dr. **H. Wedding**, Geb. Bergrath.

(Hierzu Zeichnung auf Blatt XXXV.)

Dem technischen Ausschufs ist in seiner Juni-Sitzung folgender Antrag der Abtheilung für Mathematik und Mechanik vorgelegt worden:

Aus Anlafs einer Anregung des Geh. Bergraths Dr. Wedding hat die Abtheilung angesichts der Unvollkommenheit der Kenntnisse bezüglich des Verhaltens der Metalle in höheren Wärmegraden die Frage erörtert, ob und in welcher Art der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses auf eine Untersuchung in dieser Richtung eingehen könne. Auf Grund dieser Erörterungen stellt sie den Antrag, dafs der technische Ausschufs die unmittelbare Leitung der einschlägigen Untersuchungen durch eine Commission des Vereins befürworten möge.

Das Mitglied der Abtheilung, Hr. Ingenieur Martens, wurde mit der Ausarbeitung eines Programms und Kostenanschlags beauftragt, nachdem durch eingehende Verhandlungen in mehreren Abtheilungssitzungen festgestellt war, dafs die älteren Untersuchungen nicht gleichmäfsig und hinreichend erschöpfend, und daher neue Grundlagen zu schaffen seien. Trotz des praktischen Interesses, welches die Untersuchung vieler Metalle bieten würde, beschlofs man, sich auf das Eisen zu beschränken und zwar auch hier nur bis zur Grenze von 600° C.

Die umfangreichen Arbeiten von Dr. Kollmann, deren Ergebnisse in einer vom Verein preisgekrönten Arbeit niedergelegt sind, lassen wohl im grofsen und ganzen das Gesetz der Festigkeitsabnahme mit wachsender Wärme für das Eisen erkennen und haben im allgemeinen auch eine gute Uebereinstimmung mit den älteren schwedischen, englischen und amerikanischen Versuchen ergeben, aber einerseits ist die Versuchsausführung eine ziemlich rohe gewesen und andererseits liefs sie namentlich nicht die Veränderungen erkennen, welche der Elasticitätsmodul, die Proportionalitäts- und die Streckgrenze bei den Wärmegraden unter 400° erfahren haben, während es für den Constructeur nothwendig ist, eine genaue Kenntnifs derjenigen Festigkeitseigenschaften zu erhalten, welche die von ihm benutzten Metalle unter allen im Betriebe vorkommenden Erwärmungsgraden entwickeln. Manche Constructionstheile (Dampfkessel, Heizröhren, Vacuumpfannen, Sulfitkocher u. a. m.) sind häufig wechselnden Hitzegraden und gleichzeitig hohen Druckspannungen ausgesetzt: dazu kommt noch, dafs in neuester Zeit das für diese Constructionen bisher vielfach verwendete Schweifseisen mehr und mehr durch Flufseisen ersetzt wird, welches abweichende Eigenschaften zeigt, die in dem Material als solchem oder in dem Zustande begründet sein können, in welchem es zur Anwendung kommt. In dieser Beziehung hat die Sprödigkeit besonderes Interesse, welche das Flufseisen im sogenannten schwarzglühenden oder blauwarmen Zustande zeigt. Trotz der vielfach angestellten Untersuchungen mangelt es immer noch an einer genaueren Erkenntnifs derjenigen Verhältnisse, welche auf die Festigkeitsänderungen des Metalles Einflufs haben oder dieselben bedingen.

Der technische Ausschufs hält es im Einverständnifs mit der Abtheilung für Mathematik und Mechanik für wünschenswerth, dafs der Verein, am besten gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, selbst Untersuchungen anstelle,

* Wir bringen den Bericht im vollen Wortlaut zur Kenntnifs unserer Leser, indem wir darauf hinweisen, dafs infolge der Beschlüsse des Vorstandes vom 29. Mai und der am selben Tage eingesetzten Commission vom 11. Juni d. J. der Verein deutscher Eisenhüttenleute seine Mitwirkung an den Untersuchungen zugesagt hat. *Die Red.*

Digitized by Google

welche die bestehenden Zweifel lösen und nach Möglichkeit den Grad der Wärmeeinwirkung für verschiedene Metalle im allgemeinen feststellen können.

Die Abtheilung für Mathematik und Mechanik hatte den Umfang und die Schwierigkeit einer solchen planmäfsigen Untersuchung indessen sehr wohl erkannt und ist sich darüber klar geworden, dafs zu einer erschöpfenden Durchführung einer vollständigen Reihe von Versuchen grofse Geldmittel gehören. Sie glaubte deshalb, dafs wenigstens vorläufig eine Einschränkung des Programms auf nur ein Metall zu empfehlen sei, und auch hierin stimmt der technische Ausschufs mit derselben überein. Auf Erfolg ist nur zu rechnen, wenn die Auswahl der Probestücke und die Versuchsanordnungen planmäfsig betrieben werden. Hiernach hatte man sich zunächst über die Wahl desjenigen Metalles schlüssig zu machen, mit welchem die Versuchsreihe begonnen werden solle. Man konnte einerseits Werth darauf legen, das Gesetz der Eigenschaftsänderungen im physikalischen Sinne allein festzustellen, oder man konnte andererseits in erster Reihe Werth darauf legen, die Versuchsreihen so anzuordnen, dafs die Ergebnisse möglichst direct dem technischen Bedürfnisse Rechnung tragen.

Bei Verfolgung der ersten Richtung würde es zweckmäfsig gewesen sein, zunächst mit solchen Metallen zu arbeiten, welche wie Blei, Zink u. s. w. leicht rein erhalten werden könnten. In der That lagen auch mehrere Vorschläge in diesem Sinne vor. Die grofsen Veränderungen indessen, welche gerade hier bei der Aufnahme von geringen Mengen fremder Bestandtheile vorauszusehen sind und die Schwierigkeit, bei den zur Formgebung der Versuchsstücke unvermeidlichen Schmelzungen die gleiche Reinheit zu erhalten, liefsen Abstand davon nehmen. Man entschlofs sich deshalb, dem aufzustellenden Programm nur Eisen zu Grunde zu legen und zwar zunächst das walzbare Flufseisen, von welchem am leichtesten aus einem grofsen Probestücke eine gröfsere Zahl von gleichartigen Versuchsstücken entnommen werden könnten. Man beschlofs ferner, zunächst nur Flufseisen von fünf verschiedenen Härtegraden zu benutzen, an diesem Material aber die Prüfungen vollständig erschöpfend durchzuführen, so dafs spätere Untersuchungsreihen sich alsdann leicht an diese erste anschliefsen können. Man war der Ansicht, dafs man auch bezüglich der wechselnden Qualität des Flufseisens sich nur zwischen den Grenzen von 0 bis 2 % Kohlenstoff zu bewegen habe und dafs hierbei die übrigen Beimengungen nach Möglichkeit von gleichem Bestande bleiben sollten. Um den Einflufs des Heiz- und Walzprocesses thunlichst auszuschliefsen, vereinigte man sich dahin, für die Probestücke Rundstangen von etwa 36 bis 40 mm Durchmesser zu wählen, weil diese zugleich leicht in solche Längen gewalzt werden können, dafs sich eine gröfsere Reihe von Versuchsstücken aus einer und derselben Stange herstellen läfst.

Da man nicht weifs, welchen bedeutenden Einflufs die Bearbeitung des Materiales während seiner Erzeugung hat, und ferner annehmen darf, dafs ein beträchtlicher Theil der in dem Material infolge dieser Bearbeitung erzeugten Veränderungen durch das Ausglühen desselben wiederum aufgehoben wird, so wurde ein grofser Werth darauf gelegt, dafs man das eingelieferte Material in zwei Zuständen zur Untersuchung bringe, nämlich im rohen gewalzten Zustande und nach einem Glühprocesse.

Die Schwierigkeiten der Beschaffung des geeigneten Materiales wurden nicht verkannt, jedoch hoffte man, dafs es dem Verein für Gewerbefleifs gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute gelingen werde, das geeignete Material zu erlangen.

Entwurf zu einem Programm für die Versuchsausführung, aufgestellt von Herrn A. Martens.

Um Ergebnisse zu erhalten, welche in jeder Beziehung zuverlässig und einwurfsfrei sind, ist es nothwendig, dafs für jeden anzuwendenden Wärmegrad je fünf völlig gleichartige Versuche durchgeführt werden. Man wird diese Zahl nicht vermindern können, ohne die Zuverlässigkeit der Untersuchungen ganz erheblich herabzusetzen, weil es sehr schwer ist, Apparate zu construiren, die den Wärmezustand des Probestückes genau auf den beabsichtigten Grad bringen und während des Versuches erhalten und weil es ebenso schwer ist, diesen Wärmegrad mit einiger Genauigkeit zu messen und zu controliren. Man mufs daher um so mehr eine gröfsere Zahl gleichwerthiger Versuche anstellen, als schon bei den Festigkeitsversuchen ohne Wärmeerhöhung die Zahl von fünf Versuchen nothwendig ist, um zuverlässige Mittelwerthe zu gewinnen. Aufserdem müssen die Wärmeerzeugungsvorrichtungen so construirt sein, dafs der Stab erst erhitzt wird, während er in der Maschine hängt, so zwar, dafs man den Wärmeerzeuger zugleich als Wärmespeicher benutzt, um den erzeugten Wärmegrad während des Versuches auf gleicher Höhe zu erhalten. Die Mefsvorrichtungen für die elastischen Verlängerungen und für die Streckungen müssen nach Möglichkeit so construirt sein, dafs sie nicht nur von den Wärmedehnungen thunlichst frei sind, sondern sie müssen womöglich auch noch als Controle für die Erreichung des Wärmebeharrungszustandes dienen können.

Derartige Einrichtungen sind zur Zeit in der

Digitized by Google

Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt noch nicht vorhanden; sie können auch aus den laufenden Etatsmitteln voraussichtlich nicht beschafft werden. Der Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses wird demgemäfs eine gewisse Beisteuer für die Beschaffung der Apparate geben müssen, falls die Versuche vor dem Jahre 1888 begonnen werden sollen.

Die Einrichtungen zur Erzeugung verschiedener beständiger Wärmegrade können recht einfache sein, so lange es sich um Kältegrade oder um Wärmegrade bis zu etwa 200° handelt. Es verlohnt daher nicht, hier über die Einzelheiten der Construction zu berichten. Für höhere Wärmegrade dürfte am zweckmäfsigsten ein Gasofen von der in der Zeichnung (Blatt XXXV) gegebenen Form in Vorschlag zu bringen sein.

Der ganze Ofen wird an die obere Einspannvorrichtung der Prüfungsmaschine angehängt und ist so eingerichtet, dafs der Probestab von unten her durch den Ofen in die obere Einspannung eingehängt werden kann. Er hat in seinem mafsgebenden Theile durchaus die Abmessungen wie der Normalrundstab der Versuchsanstalt, dessen Abmessungen auch von der Münchener Conferenz als Normalform angenommen sind. Im übrigen hat der Stab einen Durchmesser von 28 mm und eine Länge zwischen den Köpfen von etwa 700 mm; er ist an beiden Enden in Kugellagern neuerer Form gelagert. Der Ofen besteht aus zwei concentrisch angeordneten cylindrischen Muffeln aus feuerfestem Material. Die innere Muffel wird von den breiten Stichflammen eines Munscheidschen Gasgebläses getroffen und hierdurch erhitzt, ohne dafs die Flamme den Probestab treffen kann. Die Verbrennungsgase sind dann aus dem ringförmigen Raum zwischen beiden Muffeln am unteren Ende des Ofens durch Schlitze in den Innenraum geführt, umspülen den Probestab und die Mefsvorrichtungen, um am oberen Ende durch ähnliche Schlitze auszutreten. Hier werden sie durch Schutzbleche so abgeleitet und abgekühlt, dafs sie nicht mehr schädlich auf die Maschinentheile und deren Justirung einwirken können. Dadurch dafs die gleichzeitig mit dem Probestab erhitzten feuerfesten Massen ziemlich erheblich sind, dürfte die Möglichkeit gegeben sein, den einmal erreichten Wärmegrad genügend beständig zu erhalten. Ferner dürfte auch die Wärmevertheilung in den einzelnen Theilen des Apparates durch Anordnung des inneren, die Stichflammen aufnehmenden Cylinders eine gleichmäfsige werden. Die als Vorbild benutzten Löweschen Gasöfen gestatten eine recht gleichmäfsige Erwärmung der Muffel. Die Wärmeerzeugung geht genügend langsam vor sich und kann durch die Gas- und Luftzuführung zum Gebläse hinreichend geregelt werden.

Die Wärmemessungen werden voraussichtlich bei der beabsichtigten Untersuchung am meisten Schwierigkeiten bereiten, da man von der Anwendung eines Luftthermometers wegen der sehr umständlichen Montirung und Behandlung des Apparates Abstand nehmen mufs, während die elektrischen Mefsmethoden mittelst thermoelektrischer Ketten oder des Siemensschen Widerstands-Pyrometers überhaupt ziemlich ungenaue Ergebnisse liefern und meistens die Aufstellung eines Galvanometers verlangen würden, was bei den vorhandenen grofsen Eisenmassen viele Weitläufigkeiten mit sich bringen würde. Man wird daher zweckmäfsig zunächst die Anwendung von Metallthermometern versuchen, die mittelst Spiegel abgelesen, bei bequemer Handhabung voraussichtlich hinlänglich zuverlässig arbeiten dürften. Setzt man ein solches Thermometer in der auf der Zeichnung angegebenen Form aus einer Stahl- und einer Schmiedeisenstange zusammen, so dürfte man bei den gewählten Abmessungen und unter Zugrundelegung der bekannten Ausdehnungscoefficienten zu etwa folgenden Verhältnissen gelangen können.

Es dehnen sich aus für einen Wärmegrad:

Schmiedeisen um 0,00001235 seiner Länge,
Stahl „ 0,00001079 „ „
Differenz für 1 Grad = 0,00000156.

Die mafsgebenden Längen kann man zu etwa 300 mm annehmen; man würde demgemäfs bei 600 ° eine relative Gesammtbewegung von

$$0{,}00000156 \cdot 600 \cdot 300 = 0{,}2844 \text{ mm}$$

haben.

Wendet man bei dem Spiegelapparat eine Schneidenkantenentfernung von 4 mm an und einen Skalenabstand von 1,6 m, so erhält man eine Uebersetzung von $\frac{2 \cdot 1600}{4} = 800$ und würde demgemäfs einen Gesammtausschlag für 0 bis 600 ° von $0{,}2844 \cdot 800 = 227{,}5$ mm erzielen. Da man bei der gewählten Skalenaufstellung mit den vorhandenen Fernrohren noch 0,1 mm schätzen kann, so ist die Genauigkeit der Ablesung mehr als ausreichend grofs, wenn man bedenkt, dafs der Ausdehnungscoefficient selbst mit den Wärmegraden sich ändert und aufserdem es sehr unwahrscheinlich ist, dafs namentlich die nicht im Innenraum des Ofens liegenden Enden der beiden Thermometertheile sich immer im gleichen mittleren Wärmezustande befinden. Die Folge ist, dafs es auch bei sehr genauer Längenmessung nicht möglich sein wird, mit einem Metallthermometer die wahren Wärmegrade zu bestimmen. Man wird das Instrument daher zweckmäfsig überhaupt gar nicht in diesem Sinne benutzen, sondern vielmehr sich damit begnügen können, mit Hülfe desselben nur bestimmte Wärmegrade zu erzeugen, deren gegenseitiger Abstand durch bestimmte Skalenlängen des Mafsstabes festgelegt ist, welche ungefähr einem Zwischenraum von 100 Wärmegraden entsprechen.

Digitized by Google

Man würde den dem Versuche zu Grunde gelegten Wärmegrad alsdann als denjenigen definiren müssen, welcher an dem angewendeten Metallthermometer während seines Beharrungszustandes im Ofen einen Ausschlag von Skalentheilen hervorruft, und würde nun empirisch durch Untersuchung des betreffenden Thermometers in Flüssigkeiten von bekannten Wärmegraden den wahren Werth für diesen Ausschlag zu bestimmen haben. Diese Messungen müfsten vor Beginn der Versuche ausgeführt und nach Beendigung derselben wiederholt werden, um sicher zu sein, dafs die Constanten des Thermometers sich inzwischen nicht veränderten. Zur Controle werden zwei gleichartige Instrumente gleichzeitig verwendet.

Mit den vorgeschlagenen Wärmemefsapparaten würde man selbstverständlich zunächst nur den Wärmegrad des Metallthermometers bestimmen; der Wärmegrad des Versuchsstabes könnte immer noch ein anderer sein.

Man wird es bei der Einrichtung des Ofens aber dahin bringen können, dafs durch Regelung der Flammen anfangs ein Stillstand der Spiegelbewegung am Metallthermometer eintritt. Nach einiger Zeit werden dann durch gegenseitige Bestrahlung und durch Wärmeleitung alle Körpertheile Wärmegrade annehmen, die nicht mehr wesentlich voneinander abweichen. Um aber ganz sicher zu gehen, dafs wenigstens zu Anfang des Versuches ein wirklicher Wärmeausgleich stattgefunden hat, ist die Vorrichtung zum Messen der Dehnungen so eingerichtet, dafs sie Verschiedenheiten in der Wärmevertheilung anzeigt.

Die Feinmessung der Ausdehnungen während der Proportionalitätsperiode ist wegen der störenden Wärmeeinflüsse besonders schwierig. Am übersichtlichsten und einfachsten ist immer die Spiegelablesung, und es ist demgemäfs versucht worden, diese auch im gegenwärtigen Falle zu verwerthen. Hierbei kommt es darauf an, den Vergleichsmafsstab (die Feder des Bauschingerschen oder meines Apparates) entweder ganz dem Wärmeeinflufs zu entziehen oder ihn genau der gleichen Wärmeeinwirkung auszusetzen, wie sie der Probestab erfährt. Der letztere Fall wurde der Construction zu Grunde gelegt, weil er constructiv am leichtesten durchführbar ist, eine vollkommenere Wirkung erwarten läfst und zugleich auch eine Controle über den Wärmezustand des Apparates zu erreichen gestattet.

Der Spiegelapparat ist, wie allgemein üblich, doppelt ausgeführt. Jeder Theil besteht aus dem Vergleichsmafsstabe, welcher im gegenwärtigen Falle für jede Versuchsreihe mit einer Härtestufe jedesmal aus demselben Material hergestellt ist wie der Probestab selbst, um sicher zu sein, dafs er den gleichen Wärmeausdehnungscoefficienten hat wie letzterer. Dieser Vergleichsmafsstab wird, wie aus der Zeichnung Bl. XXXV hervorgeht, auf die untere Randfläche des Probestabes aufgesetzt, liegt im Ofeninnern möglichst nahe am Probestab, ohne diesen oder die Ofenwände weiter zu berühren, und ist am oberen Ende, wie der Probestab, durch die Ofendecke geführt. Oberhalb des Ofens ist der Mafsstab etwas vom Probestabe abgekröpft und mit einer sauber eingeschliffenen Kerbe versehen, in welche sich die eine Schneide des Spiegelapparates einlegt, während die Gegenschneide sich an den Probestab anlehnt. Dadurch dafs der Vergleichsmafsstab in unmittelbarer Nähe parallel neben dem Probestab herläuft und in allen seinen Theilen den gleichen Wärmeeinwirkungen ausgesetzt ist, wird er auch in allen seinen Theilen die gleichen Ausdehnungen erfahren wie der Probestab. Die Folge ist, dafs der Spiegel im unbelasteten Zustande des Probestabes nur so lange eine Bewegung zeigen kann, als letzterer und der Mafsstab sich nicht in gleichem Wärmezustande befinden. Man hat also in den Bewegungen der beiden Spiegel eine sichere Anzeige, ob noch Wärmeverschiedenheiten im Ofen vorhanden sind oder nicht. Die Längendehnungen infolge der wachsenden Belastung erfährt allein der Probestab, und man hat daher aus den Bewegungen des Spiegels während des Versuches, ganz wie beim gewöhnlichen Verlauf eines Festigkeitsversuches, das Mafs für die Längenänderungen unter der Belastung. Selbstverständlich bedarf der Spiegelapparat einer geringen Veränderung. Die kurzen Achsen der gebräuchlichen Form müssen gegen längere Achsen vertauscht werden, um den Spiegel selbst aufserhalb des Bereiches der durch die Wärme des Ofens erzeugten Luftströmungen zu bringen, da andernfalls eine solche Erzitterung der Scalen eintreten würde, dafs eine Ablesung unmöglich wäre.

Es käme nunmehr darauf an, festzustellen, welche Wärmegrade man für die Versuchsausführungen etwa zu benutzen haben würde. Wie schon bemerkt, macht eine genaue Wärmemessung einige Schwierigkeiten und mit Rücksicht hierauf sowohl, als auch mit Rücksicht auf den ohnedies grofsen Umfang der Versuche wird es angezeigt sein, die Wärmestufen nicht gar zu gering zu wählen. Man wird einen hinreichend klaren Ueberblick bekommen, wenn man etwa die nachgenannten Grade annimmt: — 20, + 20, 100, 200, 300, 400, 500, 600.

Es steht zu erwarten, dafs die das Gesetz für die Eigenschaftsänderungen anzeigende Kurve etwa zwischen 200 und 300 ° ihr Maximum haben wird, und man würde gut thun, aus dem vorhandenen Probematerial einige Stäbe für Controlversuche aufzubewahren, die ausgeführt werden würden, falls aus den Versuchsergebnissen die Nothwendigkeit erkannt würde, den Scheitelpunkt der vorgenannten Kurve genauer festzulegen.

Bei jedem Versuch würde man die zu jeder

Digitized by Google

Belastungsstufe gehörigen Dehnungen aufzuschreiben haben, um aus diesen Aufzeichnungen den Elasticitätsmodul, die Proportionalitäts-, Streck- und Bruchgrenze bestimmen zu können. Der Stab wird, wie bei einem gewöhnlichen Zerreifsversuch, mit einer Centimetertheilung versehen, an welcher die Dehnungen nach dem Bruche ausgemessen werden.

Es erübrigt endlich noch, die Zahl der aus dem vorentwickelten Programm sich ergebenden Versuche festzustellen, um hieraus die Menge des erforderlichen Probematerials und die Höhe der Kosten zu berechnen.

Angenommen werden fünf Härtestufen, welche im rohen und im ausgeglühten Zustande mit je acht Wärmestufen zu je fünf gleichwerthigen Versuchen geprüft werden sollen. Demgemäfs ergiebt sich die Zahl der einzelnen Versuche auf $5 \times 2 \times 8 \times 5 = 400$ Versuche. Für jede Härtestufe würden $2 \times 8 \times 5 = 80$ Probestücke von rund 800 mm Länge, also im ganzen 64 m Rundstangen von 36 bis 40 mm Durchmesser aus derselben Charge erforderlich sein, oder mit Rücksicht auf die Stücke für Contfolversuche etwa 70 m.

Die einzelnen Stangen müssen in Längen von je 800 mm eingetheilt werden; jeder Theil wird mit der betreffenden Härtenummer und mit fortlaufenden Zahlen bezeichnet werden. Die Stücke gleicher Härtenummern würden dann in der Weise zur Prüfung gelangen, dafs das 1., 9., 17. u. s. w. Stück bei $-20°$, das 2., 10., 18. u. s. w. Stück bei $+20°$ u. s. f. geprüft wird. Auf diese Weise werden etwaige Ungleichförmigkeiten im Material unschädlich gemacht werden.

Die Kosten der Versuche werden sich, je nachdem die Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten, wie bei ähnlichen wissenschaftlich-technischen Untersuchungen im allgemeinen Interesse, nur die Selbstkosten oder aber die tarifmäfsigen Kosten ansetzt, folgendermafsen gestalten: Den ersten Fall vorausgesetzt, würden zu den Versuchen im angegebenen Umfange 3000 ℳ gehören, wenn die Probetücke kostenfrei geliefert werden. Sollten indessen einzelne Versuche mifsglücken, d. h. zu keinen benutzbaren Resultaten führen infolge von Fehlstellen im Material, so könnten sich die Kosten wohl höher belaufen, jedoch voraussichtlich nicht auf über 4500 ℳ.

Der technische Ausschufs hat sich nach eingehender Discussion mit den Vorschlägen der Abtheilung einverstanden erklärt. Es ist infolgedessen erstens an den Verein deutscher Eisenhüttenleute, zweitens an die Abtheilung für das Kassen- und Rechnungswesen geschrieben worden.

Ersterer hat sich gern zur Theilnahme an den Untersuchungen bereit erklärt, wenn ihm in der zur Ausführung der Versuche zu bildenden engeren Commission die gleiche Berechtigung eingeräumt würde, verpflichtet sich, die erforderlichen Probestücke in geeigneter Art unentgeltlich zu beschaffen und aufserdem, wenn die vom technischen Ausschufs in Aussicht genommenen 3000 ℳ nicht ausreichen sollten, noch 1500 ℳ beizutragen. Als Delegirte sind gewählt Hr. Generaldirector Brauns-Dortmund, Hr. Hüttendirector Minssen-Essen und Hr. Director Massenez-Hörde.

Die Abtheilung für Kassen- und Rechnungswesen ist zwar nicht vollzählig in Berlin anwesend, hat sich aber in den vorliegenden Voten der gegenwärtigen Mitglieder dahin erklärt, dafs die Aufbringung der Kosten, welche sich in diesem Jahre auf etwa 600 bis 1000 ℳ belaufen würden, keinem Bedenken unterliegen würde.

Der technische Ausschufs stellt demnach folgende Anträge:

1. Der Verein wolle beschliefsen, in die vorgeschlagene Versuchsreihe einzutreten.
2. Der Verein wolle eine engere Commission zur Berathung des Programms und Beaufsichtigung der Versuche bilden, in welche eintreten: von Seiten des Vereins deutscher Eisenhüttenleute die HH. Brauns, Minssen und Massenez, von Seiten des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses die HH. Hoppe, Ludewig, Martens und Dr. Wedding, welch letzterer den Vorsitz zu führen hat. Die Commission hat die Befugnisse, die Versuche innerhalb der Grenze der bewilligten Geldmittel zu leiten, und die Verpflichtung, von Zeit zu Zeit über den Stand der Sache zu berichten.

   Die Gleichberechtigung, welche der Verein deutscher Eisenhüttenleute wünscht, wird mit der Mafsgabe gewährt, dafs im Falle der Stimmengleichheit die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag giebt.

   Die Sitzungen finden in Berlin statt und zwar unter thunlichster Rücksichtnahme auf die Wünsche der Delegirten des Eisenhüttenvereins, in der Regel an den Tagen der Sitzungen des technischen Ausschusses.
3. Der Verein wolle an die Königl. Commission zur Beaufsichtigung der technischen Versuchsanstalten die Bitte richten, bei den ihr vorgesetzten Ressortministern die Berechnung der Versuchskosten nach den Selbstkosten zu beantragen.
4. Der Verein wolle für die Versuche die Summe von 3000 ℳ, wovon 600 bis 1000 ℳ in diesem Jahre, der Rest in 1887 zu verrechnen sind, bewilligen.

Bei der Abstimmung erklärt sich die Versammlung mit den gestellten vier Anträgen einverstanden.

Digitized by Google

Die Reform des Patentwesens.

Das Patentwesen hat nach dem Erlafs des deutschen Patentgesetzes für unsere Industrie eine aufserordentliche Bedeutung erlangt; andererseits sind im Verlaufe der Zeit Mängel hervorgetreten, welche auf Bestimmungen des Gesetzes und auf eine ungenügende Ausführung desselben zurückgeführt werden. Dieselben haben zu vielfachen Klagen und Beschwerden Veranlassung gegeben, so dafs die verbündeten Regierungen sich entschlossen haben, eine Enquête zu veranstalten, um zu erkennen, ob und in welcher Weise das Gesetz bezw. das Verfahren zur Ausführung desselben zu ändern ist. Für diese Enquête sind vom Bundesrath 22 Fragen aufgestellt worden, welche den Mitgliedern des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller von der Centralleitung des Vereins unterbreitet worden sind, und welche auch im Sept.-Heft d. Ztschr. abgedruckt wurden. Bei dem grofsen Interesse, welches dieser Gegenstand jetzt in allen industriellen Kreisen hervorruft, glauben wir den Intentionen unserer geehrten Leser gemäfs zu handeln, wenn wir die Verhandlungen zum Abdruck bringen, welche im Ausschusse des Central-Verbands deutscher Industrieller am 19. September d. J. in Berlin über das Patentwesen geführt worden sind. Wir machen besonders darauf aufmerksam, dafs die Verhandlungen sich hauptsächlich um den Antrag des Hrn. Commerzienrath Eugen Langen in Köln drehten, welcher eine wesentliche Aenderung des jetzigen Verfahrens dahin herbeiführen will, dafs die Ertheilung eines Patents von dem Nachweis abhängig gemacht werden soll, dafs die Erfindung in gewerblich anwendbarer Weise ausgeführt ist.

Correferent Herr Oberbürgermeister **André** (Chemnitz): Meine Herren, ich möchte Ihnen zunächst einen Ueberblick über den Stand der Frage geben, die uns gegenwärtig beschäftigt, damit man später nach gewonnenem Ueberblick um so sicherer in die Einzelheiten eintreten kann.

Wie Ihnen bekannt, ist von Seiten des Patentamtes eine Reihe von Fragen aufgestellt. Wollten wir uns von vornherein an diese Fragen halten, so würden wir nach der Meinung des Hrn. Referenten, Commerzienrath Langen, und auch nach meiner Ansicht einige Fragen, die wesentlich principieller Natur sind, zu sehr in den Hintergrund drängen. Wir halten es daher für zweckmäfsiger, einige Fragen vorher zu erledigen und dann erst die Fragen des Patentamtes in der Reihenfolge, wie sie gestellt sind, zu behandeln.

Die erste und hauptsächlichste Frage ist die Principienfrage, die von Hrn. Commerzienrath Langen in Köln angeregt ist. Sie wissen Alle, m. H., dafs ein ganz wesentlicher Punkt bei dem Patentwesen der Umstand ist, dafs eine grofse Anzahl von Patenten nachgesucht wird, und dafs bei der Beurtheilung dieser Patente die Schwierigkeit theils in der grofsen Menge, theils aber auch in der Differenz zwischen dem Gedanken und der Ausführung liegt Wenn man einen Gedanken von etwas abstracter Natur vor sich hat, kann man zweifelhaft sein, ob derselbe patentfähig ist; für den Erfinder handelt es sich meistens darum, diesen Gedanken in seiner möglichsten Allgemeinheit patentiren zu lassen, um gegen jede Ausnutzung der Erfindung gesichert zu sein. An diese beiden Dinge — Zahl der Patente und Verhältnifs des Gedankens zur Ausführung — schliefst sich die Auffassung des Hrn. Commerzienrath Langen an. Derselbe ist nämlich der Ansicht, dafs das vorliegende Patentgesetz nach der Rücksicht einer Aenderung bedürfe, dafs die Körperlichkeit der Erfindung einen noch schärferen Ausdruck fände, als es im gegenwärtigen Patentgesetz geschieht. Hr. Commerzienrath Langen wünscht eine Bestimmung aufgenommen zu sehen, welche besagt, dafs die Erfindung körperlich ausgeführt und vorgelegt werden mufs, bevor sie überhaupt patentirt werden kann. Das ist ein Zusatz zu dem Begriff »Erfindung«; in dem Begriffe selbst ist bis zu einem gewissen Grade die concrete Darstellung des »Gedankens« enthalten. Von einer Aenderung des Patentgesetzes nach dieser Richtung hin verspricht sich Hr. Commerzienrath Langen einmal eine ganz wesentliche Einschränkung der Patentanmeldungen, also eine Erleichterung der Arbeit, zweitens aber auch eine weit sachlichere Prüfung der Patente, weil die concreten Erfindungen in viel gröfserer Anschaulichkeit vorliegen müfsten, als das bei der blofsen Beschreibung der Fall sein kann.

Ganz entgegengesetzt zu dieser Auffassung besteht auf manchen Seiten die Meinung, dafs noch viel zu wenig patentirt wird, und dafs die Auffassung, dafs der Gedanke schon in eine gewisse körperliche Form gekleidet sein müsse, noch mehr zu beschränken sei, dafs dadurch in das Recht des Erfinders eingegriffen werde. Obwohl die grofse Masse der Ingenieure wohl zur Zeit mit dem Vorprüfungssystem einverstanden ist, geht doch die Ansicht eines Theils dahin, es möchte das Vorprüfungssystem überhaupt abgeschafft und dem Einzelnen überlassen werden, seine Erfindung nach Art des französischen Verfahrens und des Verfahrens, wie es praktisch in England besteht, ohne weiteres anzumelden, so dafs auf jede Anmeldung ein Patent ertheilt werden mufs und dieses Patent dann in seiner Gültigkeit bei den ordentlichen

Digitized by Google

Gerichten angefochten werden kann. Dieses Anmelde verfahren hat im wesentlichen den Charakter eines Schurfscheins, wenn man bergrechtlich sprechen will. Es ist nichts weiter als ein Freipafs zur Anstellung von Processen. Die eine Partei will also das Patentrecht in einen Freipafs, Processe zu führen, verwandeln, weil sie sich nicht getraut, das Vorprüfungssystem durchzuführen, die andere Partei will das Vorprüfungssystem verschärfen und eine dritte Partei will es einstweilen lassen, wie es ist. Das ist eine der wesentlichsten Principienfragen, die wir vorab erledigen müssen, wenn wir uns über die Sache klar werden wollen.

An die Frage der Patentfähigkeit knüpft sich eine Reihe weiterer Fragen an, die damit in einem folgerichtigen Zusammenhange stehen. Wenn der Patentnachsucher, wie Hr. Langen es wünscht, um ein Patent z. B. auf eine Maschine erhalten zu können, die Maschine in einem gebrauchsfähigen Zustande, wenn auch vielleicht in sehr geringem Mafse gebrauchsfähig, vielleicht einen Gasmotor mit einer Ausnutzung von $^1/_2$ Pferdekraft, vorführen mufs, so knüpft sich an dies Erfordernifs, welches eine wesentliche Beschränkung für den Patentsucher enthält, natürlicherweise andererseits auch eine Beschränkung des Einspruchsrechts gegen die Erfindung. Denn wenn die Ausführung dazu gehört, um eine Sache patentfähig zu machen, so kann auch kein Anderer einem Patent widersprechen, wenn er nicht früher das gethan hat, was der Erfinder jetzt thun mufs, um ein Patent zu erhalten. Ebenso steht mit der Beschränkung des Rechts des Patentsuchers die Beschränkung der Nichtigkeitsklage im Zusammenhang. Man kann eine Nichtigkeitsklage nur unter der Voraussetzung anstellen, dafs man nachweist, dafs in früherer Zeit die Erfindung zu einem solchen Grade der Vollendung gekommen ist, wie er dazu gehört, um sie patentfähig zu machen.

Will man dem Wunsche des Hrn. Langen keine Rechnung tragen, sondern es bei dem bisherigen Zustand belassen, dann entsteht die Frage, ob die Art und Weise, wie die Einsprüche jetzt zu formuliren sind, genügt, um Chicanen vorzubeugen, ob da nicht eine Abhülfe angebracht ist. Ferner entsteht die Frage, ob nicht eine anderweitige Behandlung der Nichtigkeitsklagen geboten erscheint. Diese anderweitige Behandlung der Nichtigkeitsklagen führt sodann zu dem zwar nicht in einem unbedingten, aber doch in einem gewissen Zusammenhang damit stehenden Gesichtspunkt, dafs man die Möglichkeit, die Nichtigkeitsklage anzustellen, zu dem Zwecke einschränkt, um die sogenannten Riffpiraten abzuhalten, die sich auf ein ertheiltes Patent stürzen, um vermittelst der Nichtigkeitsklage einen Druck nach einer gewissen Seite hin auszuüben. Anderntheils kommt dabei aber auch die Ausdehnung der Nichtigkeitsklagen in Frage, denn in dieser Beziehung besteht jetzt der Mangel, dafs man die Nichtigkeitsklage nur auf gewisse Bestimmungen des Gesetzes, nicht auf alle stützen kann. Es ist in dieser Hinsicht vorgeschlagen, dafs, wer einmal berechtigt ist, die Nichtigkeitsklage anzustellen, sie so fassen könne, dafs Alles, was bei der Patentertheilung hätte in Frage gezogen werden können, bei der Beurtheilung der Nichtigkeitsklage gleichfalls in Betracht gezogen werden kann, damit das Gericht, beziehungsweise die Behörde, die darüber entscheidet, ohne durch Schranken gehindert zu sein, im Nichtigkeitsverfahren sich darüber entschliefsen kann, ob das Patent aufrecht zu erhalten ist oder nicht.

Dabei kommt ein besonderer Gesichtspunkt in Frage, den zur Geltung zu bringen leider bei Abfassung unseres Patentgesetzes nicht gelungen ist. Sowohl die französische wie die englische Jurisprudenz hält den Gedanken unbedingt fest, dafs der Erfinder seine Beschreibung nicht blofs so machen mufs, dafs sie die Erfindung vollständig darstellt — das ist auch schon in unserm Patentgesetz gesagt, und darauf kann man zwar jetzt keine Nichtigkeitsklage stützen, man würde sie aber nach der Auffassung des Vereins für die chemische Industrie für die Zukunft darauf stützen können —, sondern dafs der Erfinder Alles angeben mufs, was er weifs. — Die englische und französische Gesetzgebung geht also noch einen sehr erheblichen Schritt weiter als das deutsche Patentgesetz. Sie sagt: der Erfinder ist verpflichtet, Alles, was er weifs, in die Beschreibung hinein zu bringen. Er darf bei Vermeidung der Nichtigkeit nicht sagen: ich habe hier eine patentfähige Erfindung, aber ich habe noch ein Stück von der Sache, was an und für sich nicht nöthig ist, um dieselbe patentfähig zu machen, was mir aber doch wesentlich erscheint und die Sache verbessern würde, dieses Stück behalte ich für mich. Ich habe Verbesserungen erfunden, ich will dieselben aber für mich behalten. Das kann er in England und Frankreich nicht. Jede Verbesserung, die der Erfinder zur Zeit der Patentirung gemacht hat, mufs mit in das Patent hinein, und wenn das nicht der Fall ist, dann wird sowohl in Frankreich wie in England das Patent cassirt. Das steht im französischen Gesetz und ist in der englischen Praxis ein ganz zweifelloser Grundsatz, bei uns aber nicht. Infolgedessen kann man in Deutschland eine Erfindung theilweise geheim halten und theilweise patentiren lassen. Das ist nach meinem Dafürhalten ein Mangel in den Vorschriften über die Erfordernisse der Beschreibung und über die Nichtigkeitsklage, der beseitigt werden mufs.

Das würde so ungefähr der Kreis der Fragen sein, die sich an die Auffassung des Hrn. Langen nach der einen oder andern Seite anschliefsen. Sie sehen, dafs sich darunter Fragen sehr erheblicher und einschneidender Natur befinden,

Digitized by Google

Eine zweite Reihe von Fragen würde sich auf das Verfahren vor dem Patentamt beziehen. Unter den vom Patentamt selbst aufgestellten Fragen befindet sich eine, welche lautet: Hat sich das jetzige Vorprüfungssystem bewährt oder nicht? Es wird also aus den Ergebnissen, die jetzt hervorgetreten sind, gefolgert: entweder die Erfahrung in den acht oder neun Jahren hat die Sache als gut bestätigt oder nicht. Wir sind geneigt, einen andern Schlufs zu ziehen, und wenn Mängel hervorgetreten sind, nicht zu sagen, daraus ist zu folgern, dafs das Gesetz in diesem Punkt zu ändern ist, sondern zu sagen, es hat sich erwiesen, dafs das Gesetz nicht ausgeführt ist. Das Gesetz ist weder ausgeführt in bezug auf die Organisation des Patentamtes, noch in bezug auf das Verfahren. Es ist nicht ausgeführt in bezug auf die Organisation des Patentamtes, weil nach unserer Ansicht zur Organisation eines Patentamtes, welches einen solchen Kreis von Geschäften zu erledigen hat wie das unserige, absolut eine einzige vollständig im Berufe thätige Kraft nicht ausreicht, sondern eine gröfsere Anzahl von ständigen Mitgliedern vorhanden sein mufs, welche die Sache nicht im Nebenamt betreiben. Wir, d. h. der Hr. Referent und ich, gehen davon aus, dafs es sich im Patentamt nicht anders verhält wie mit jeder andern Behörde, beziehungsweise mit der Verwaltung eines gröfseren industriellen Unternehmens. Ich wähle zunächst ein Beispiel aus meiner eigenen Anschauung. Wenn ich an der Spitze eines Stadtraths stehe und mich selbst als Präsident des Stadtraths der Verwaltung widmen will und kann, so genügt das nicht. Ich mufs einige vollständig auf diesen Beruf angewiesene Mitarbeiter zur Seite haben. Ich würde niemals die Verantwortung übernehmen, in die Verwaltung irgend einer gröfseren Stadt einzutreten, wenn mir die Zumuthung gestellt würde, dafs meine sämmtlichen technischen und juristischen Mitarbeiter nur einige Stunden des Tages für mich zur Disposition hätten, dafs ihre Hauptbeschäftigung in anderen Dingen läge. Das würde mir so widersinnig erscheinen, dafs ich gar nicht begreifen würde, wie irgend Jemand eine Forderung dieser Art an mich stellen könnte. Ich würde die Verantwortung für eine solche Verwaltung niemals übernehmen, und ich bin überzeugt, dafs jede Stadtverwaltung unbedingt zu Grunde gerichtet werden müfste, die sich auf diesen Boden stellt. Ganz ähnlich ist es nach meiner Ansicht mit einer Actiengesellschaft oder einem sonstigen gröfseren industriellen Unternehmen. Die Person, die an der Spitze steht, hat allemal eine Reihe von Abtheilungsvorständen unter sich. Ich möchte den Generaldirector oder den Industriellen sehen, welcher gestattete, dafs diese Abtheilungsvorstände ausschliefslich aus Kreisen gewählt würden, die drei Viertel ihrer Zeit für ganz andere Dinge aufzuwenden haben und die nur gelegentlich einige Stunden des Tages für ihn übrig haben. (Sehr richtig!) Ich weifs nicht, ob es Jemand giebt, der unter solchen Bedingungen ein industrielles Unternehmen mit irgend einem Erfolg leiten kann. Ich für meine Person glaube es nicht. In ganz derselben Weise sehe ich die Thätigkeit des Patentamtes an. Ich halte es für einen Widerspruch in sich selbst, dafs man ein Patentamt construirt, in welchem nur eine einzige Kraft an der Spitze steht und im Berufe thätig ist, während sich alle Anderen im Nebenamt befinden. Das kann gar nicht gehen.

Ferner haben sich aber auch in dem Verfahren, wie es bisher eingeschlagen wurde, nach unserer Meinung ganz wesentliche Mängel herausgestellt. Ich will constatiren, dafs nach unserer Ansicht das Aufgebotsverfahren, welches doch dem Sinne nach dem Gesetze zu Grunde liegt, nicht in der Weise ausgeführt ist, wie es hätte durchgeführt werden müssen. Es wird viel zu viel Geheimnifskrämerei damit getrieben. Die Bleifedergesetzgebung, dafs man nicht mit den nöthigen Hülfsmitteln nach dem Patentamt kommen kann, um sich Notizen zu machen, ist eigentlich an sich unverständlich; man kann es kaum irgendwo erzählen, dafs wir solche Vorschriften haben. Es ist in der That sonderbar, dafs, wenn ich etwas einsehen will, um meine Rechte wahrzunehmen, ich nicht die mechanischen Hülfsmittel anwenden kann, um mir über das, was vorliegt, eine Sicherheit zu verschaffen. Die Sache hängt mit der damaligen Auffassung des Hrn. Geheimraths Jacobi zusammen, dafs diese Einschränkung nöthig sei, weil es an einer Vorschrift mangelt, dafs man die Anmeldung 6 Monate geheim halten könne. Man hatte bei der sofortigen Auslegung damit Mifsbrauch getrieben und wollte diesen Mifsbrauch unmöglich machen, um die Patentirung im Auslande nicht zu beschränken. Wenn wir jetzt andere Bestimmungen einführen, können wir sehr leicht dazu schreiten, das Aufgebotsverfahren nach dieser Richtung hin zu erweitern. Auch sonst bestehen einige Mängel, die Activlegitimation im Einspruchsverfahren ist sehr beschränkt; das wird sich aber Alles anderweit ausbilden lassen.

Ein zweiter Punkt ist der, dafs viel zu wenig auf die Gleichmäfsigkeit der Entscheidungen Rücksicht genommen wird. Es müfste ganz dasselbe geschehen, was beim Reichsgericht eintritt, dafs ein Ausgleich abweichender Entscheidungen in den zum Ausdruck kommenden Anschauungen herbeigeführt wird. Nach unserer Anschauung sollte ferner ein grofses Gewicht darauf gelegt werden, dafs die nicht ständigen Mitglieder zu solchen Dingen herangezogen werden, wo es wesentlich darauf ankommt zu ermitteln: in welcher Beziehung steht die Entscheidung zu dem Gesammtbedürfnifs der Industrie? Auf diese Weise würde mehr ein Zusammenhang mit dem

Digitized by Google

praktischen Leben hineinkommen. Mir ist nicht bekannt, dafs Plenarberathungen im Patentamt in ausreichender Weise stattgefunden haben. Diese wären nach unserer Auffassung mehr zu betonen.

Nach dem Allem sagen wir, die Frage des Patentamtes: was folgt aus dem bisherigen Verfahren? ist nicht dahin zu beantworten: es folgt daraus, dafs das bisherige Verfahren, d. h. das Gesetz, nichts taugt, sondern dafs die bisherige Ausführung des Gesetzes mangelhaft gewesen ist.

Eine dritte Gruppe von Fragen bezieht sich auf die Rechtsverfolgung, ein Punkt, der mir speciell am Herzen liegt, mit dem ich Sie aber nicht lange quälen will. Ich will nur andeuten, dafs es nach meiner Meinung von vornherein verfehlt ist, den Schwerpunkt des ganzen Patentgesetzes in das Strafgesetz zu legen. Es ist ein Widersinn, ein Gesetz über den Schutz des Eigenthums damit anzufangen, dafs man von Diebstahl redet. Erst mufs ich den Schutz des Eigenthums an sich sicher stellen, dann kommt die Bestrafung der absichtlichen Verletzung desselben. In dem Gesetz dagegen die Hauptsache auf die Bestrafung des Diebstahls zu legen, und nicht das civilrechtliche Eigenthum zu vertheidigen, ist ein juristischer Widersinn. Das Patentrecht ist ein Privatrecht wie jedes andere. Im grofsen und ganzen ist zwar die Oeffentlichkeit dabei interessirt, dafs das Eigenthum des Patentrechtes ebenso geachtet wird wie jedes andere, aber an dem speciellen Eigenthum des Patentinhabers liegt der Oeffentlichkeit nichts, ebensowenig wie der Oeffentlichkeit daran liegt, ob ich Millionär bin oder nichts habe. Der Staat schützt das Eigenthum im allgemeinen, und so mufs er auch das Patentrecht schützen, d. h. erst mufs er dafür sorgen, dafs er das Civilrecht feststellt. Wenn dann Jemand qualificirt eingreift, d. h. wissentlich eingreift, dann, aber auch dann erst, mufs er für Rechtsverfolgung durch Bestrafung sorgen. Gerade so gut, wie Sie mit Diebstahlsklagen nicht den Eigenthumsschutz erschöpfen können, ebensowenig können Sie im Patentrecht mit dem strafrechtlichen Verfahren den Patentschutz erschöpfen. Das ist ein Widerspruch in sich selbst. Damit kommt man dazu, den Patentschutz auf Null zu reduciren, auf etwas, das sich im praktischen Leben wenig gebrauchen läfst. Das sollte nach meiner Meinung geändert werden.

An diese drei Hauptpunkte würde sich die Beantwortung der einzelnen Fragen schliefsen. Was das Verfahren angeht, so bin ich, um auf diesen Theil nochmals zurückzugreifen, der Ansicht, dafs neben der Organisation des Patentamtes entschieden ein sehr wichtiger Punkt die Organisation des Standes der Patentanwälte ist. Es giebt kein Gericht, das mit Advokaten arbeiten kann, die nichts von der Sache verstehen. Wenn ich als Präsident ein öffentliches mündliches Verfahren leiten soll und stelle mir Anwälte hin, die die Rechtswissenschaft nicht studirt haben, so kann keine vernünftige Verhandlung stattfinden. Nun giebt es ja unter den Patentanwälten viele, die sehr tüchtig sind, aber auch viele, die nicht diese Eigenschaft haben. Man kann das um so eher aussprechen, ohne Jemand zu verletzen, als die Patentanwälte selbst sagen: es geht mit unserm Stande nicht so weiter; ebenso wie bei dem Stand der Rechtsanwälte besondere Forderungen gestellt werden, sollte man das auch bei uns thun. Wir müssen nachweisen, dafs wir etwas gelernt haben, und uns auch einem Verfahren aussetzen, wenn wir unsere Schuldigkeit nicht thun. Alle Auseinandersetzungen über die Formulirung von Patentansprüchen sind in die Luft gesprochen, wenn man sich darauf beschränkt, sie gelegentlich einmal in einer Druckschrift zu veröffentlichen und Jedermann zu überlassen, wie er seine Ansprüche formulirt. Patentansprüche zu formuliren ist eine schwere Kunst, das kann nicht Jeder, das würde ich mir selbst nicht zutrauen, das mufs man lernen. Das können Sie nur, wenn Sie sich in die Technik und theilweise in die juristische Behandlung der Sache vertieft haben und wenn Sie ausreichende Erfahrungen besitzen. Wollen Sie also keinen Stand von concessionirten Patentagenten, was man übrigens doch in dem freien Lande Amerika bis zu einem gewissen Grade hat, da auch dort unfähige Agenten beglaubigt werden können, dann werden Sie meiner Meinung nach die Thätigkeit für das Patentamt ohne Noth erschweren und ohne allen Grund, ohne dafs Sie der Patentverwerthung irgend einen Gefallen damit thun.

Das wäre im ganzen ein Umrifs der Fragen, die hier in Betracht kommen.

Wenn ich nun noch einmal auf den ersten Punkt zurückgreifen und im Anschlufs an die Auffassung des Hrn. Langen auf denselben eingehen darf, so möchte ich noch mit ein paar Worten speciell auseinandersetzen, was dabei in Frage steht. Zunächst ist von verschiedenen Seiten der Wunsch ausgesprochen, man möchte eine genauere Definition des Begriffs »Erfindung« geben. M. H., das ist auch von dem Verein deutscher Ingenieure geschehen. Es ist vielleicht natürlich, dafs eine grofse Zahl von Herren sagt: wenn man ein Gesetz giebt, das von »Erfindungen« spricht, so mufs man zunächst wissen: was ist eine Erfindung? Wie kann ein Gesetz ein Wort gebrauchen und selbst erklären, wie das in den Motiven damals geschehen ist: wir sind nicht imstande, einen erschöpfenden Begriff des Wortes »Erfindung« aufzustellen. Diejenigen, welche so reden, urtheilen falsch. Sie machen sich eine unrichtige Vorstellung von den Schwierigkeiten, einen Begriff erschöpfend, d. h. philosophisch nach seinen einzelnen Kategorieen zu erklären, und sie machen sich auch eine falsche Vorstellung von den Wirkungen einer

Digitized by Google

solchen Definition. M. H., es giebt Dinge, die klar am Tage liegen, die Jedermann kennt, bei denen Jedermann es lächerlich finden würde, wenn man ihm sagt, das kenne ich nicht, das mufs mir erst definirt werden, und doch ist es seit mehreren tausend Jahren nicht möglich gewesen, eine zutreffende Definition zu geben. Beispielsweise giebt es noch kein Gesetz, welches eine wirklich zutreffende Definition vom »Diebstahl« gegeben hätte. Sie mögen ein Gesetz nehmen, welches Sie wollen, im römischen Recht, im deutschen Recht, Sie finden immer eine grofse Anzahl von Fällen, von denen Jeder im einzelnen Falle, wenn er zur Sprache kommt, sich sagt: ja, das kann doch der Gesetzgeber nicht für Diebstahl erklären; oder umgekehrt: das ist doch ein offenbarer Diebstahl, das kann nicht straflos bleiben. Nehmen Sie nur die Definition zur Hand, dann sitzen Sie gleichwohl fest. Da sind Dinge Diebstahl, die Niemand dafür erkennt, und es sind Sachen nicht Diebstahl, die offenbar Diebstahl sein müssen. Der Gesetzgeber hat es nicht fertig gebracht, eine nach allen Seiten hin erschöpfende Definition zu geben. Das hat schon vor einer langen Reihe von Jahren in dem bekannten corpus juris zu der Regel geführt, dafs jede Definition im Rechte gefährlich ist. Es handelt sich nämlich bei einer Definition nicht darum, dafs wir uns untereinander darüber einigen, was wir, philosophisch betrachtet, unter einer Sache verstehen. Das nützt uns gar nichts. Man kann einen höchst fein ausgearbeiteten, wunderschönen Begriff haben, aber darum, dafs der Begriff philosophisch richtig ist, ist er noch lange nicht praktisch brauchbar. Wer sagt Ihnen denn, wenn Sie einen philosophisch richtigen Begriff einer Erfindung aufgestellt haben, dafs derselbe in der Praxis zu verwenden ist? Und Sie stellen doch den Begriff gerade deswegen auf, um einen praktischen Nutzen davon zu haben! Dabei ist es aber gleichgültig, ob das mit dem philosophischen Begriff in Uebereinstimmung steht oder nicht. Sie wollen bestimmte Regeln haben, wonach Sie sich in der Praxis richten können. Deswegen müssen Sie in diesem Falle meiner Meinung nach dem Standpunkt der französischen Jurisprudenz sich nähern. In Frankreich — und das ist ein grofser Vorzug der französischen Jurisprudenz, obschon es in mancher andern Beziehung auch wieder seine Schattenseiten hat — ist es eine allgemeine Regel, dafs jede Begriffsbestimmung, die der Gesetzgeber aufstellt, gar nichts weiter gilt, als die wissenschaftliche Regel eines Lehrbuchs. In einem französischen Gesetz können irgend welche Begriffsbestimmungen aufgestellt sein, die französische Jurisprudenz hat diesen gegenüber den festen Grundsatz, dafs das weiter keine Bedeutung hat, als wenn es in einem Compendium steht. Wenn der französische Gesetzgeber bestimmt, was ist ein Kaufmann, das und das, so erklärt der französische Jurist: ja, das hat der Gesetzgeber freilich gesagt, aber in diesem concreten Fall hat er sich offenbar vergriffen, da machen wir es anders. Diesen Grundsatz würden wir in Deutschland unbegreiflich finden, der Franzose hält ihn aber für nöthig, um nicht in vorschriftsmäfsigem spanischen Stiefel spazieren gehen zu müssen, wie mir einmal ein sehr berühmter Anwalt am Rhein sagte. Nehmen wir uns hieraus eine Lehre. Wir thun viel besser, wir quälen uns nicht mit der Begriffsbestimmung über »Erfindung« ab, sondern überlassen die Entwicklung des Begriffs der Praxis. Dagegen mögen wir uns die Frage vorlegen, nach welchen speciellen Rücksichten wünschen wir positive concrete Vorschriften zu geben? Wir wollen uns an den allgemeinen Begriff halten, aber im einzelnen Falle dem gesunden Menschenverstande überlassen, festzustellen, was ist eine Erfindung? Wir wollen dem Richter und dem Patentamt keine Vorschriften hierüber machen. Wenn man den Wunsch hat, nach einzelnen Seiten hin concrete bestimmte Einschränkungen, Erweiterungen oder Vorschriften zu geben, so mag man das thun, nur fragt es sich, ob ein Bedürfnifs dazu hervorgetreten ist. Wir können nun nicht sagen, dafs sich die Nothwendigkeit herausgestellt hätte, den Begriff »Erfindung« durch specielle Vorschriften zu ergänzen oder umzugestalten, ihm etwas zuzusetzen oder abzuthun, sondern im grofsen und ganzen glauben wir, wir können es bei der Sache lassen. Auch das, was das Patentamt in seinen Motiven erwähnt hat, dafs es nämlich von der Ansicht ausgeht, es müsse ein gewisses Mafs der technischen Befähigung überschritten sein, um den Charakter einer Erfindung auszumachen, kann man billigen oder nicht; man mag es für eine willkürliche Annahme halten oder nicht; wir glauben nicht, augenblicklich durch entgegenstehende oder bestätigende Bestimmungen hier Stellung nehmen zu sollen, sondern wir sagen uns, auch nach dieser Rücksicht mag das Patentgesetz noch eine Zeitlang weiter arbeiten. Die Zeit ist noch zu kurz, um einzugreifen; ein so dringendes Bedürfnifs ist nicht hervorgetreten.

Nun kommen wir, zum Anfang zurückkehrend, zu der von Hrn. Langen angeregten Frage. Nach meiner Ansicht gehört allerdings zum Wesen der Patentfähigkeit, zum Wesen der Erfindung als solcher, dafs nicht blofs der Gedanke vorliegt, sondern dafs derselbe auch einen gewissen Körper hat. Wenn ich z. B. den Gedanken fasse, mich in der Luft zu bewegen, also durch leichtere Luft, mit der ich einen Ballon anfülle, herumzuschweben, so ist der Gedanke an sich ja ganz hübsch, aber das ist

Digitized by Google

noch keine Erfindung. Der Gedanke mufs verkörpert sein, es mufs etwas Materielles vorliegen, was ihn in die Erscheinung führt und verwirklicht. Schon in dem Worte »Erfindung« liegt, dafs es sich um die Ausführung eines Gedankens handelt. Das wird, glaube ich, auch ganz deutlich durch den Zusatz des Gesetzes ausgedrückt: „welche eine gewerbliche Verwerthung gestattet". Eine Erfindung, die eine gewerbliche Verwerthung gestattet, ist nicht ein Gedanke; einen Gedanken kann ich nicht gewerblich verwerthen. Der Gedanke mufs also so weit in die That umgesetzt sein, dafs er die gewerbliche Verwerthung gestattet. Das würde sowohl für die Patentfähigkeit wie für die Druckschriften gelten, welche bei dem Einspruch in Frage kommen. Das Reichsgericht hat ja auch diese Ansicht ausgesprochen. Ein Einspruch auf Grund des Inhalts einer Druckschrift ist nach meinem Dafürhalten allemal nur dann begründet, wenn die Druckschrift von der Beschaffenheit ist, dafs der Patentinhaber, wenn er damals die Druckschrift in der Hand hatte, auf Grund derselben ohne weiteres die Sache hätte patentiren lassen können, wenn die Druckschrift eine vollständig reife Erfindung enthält. Ist das nicht der Fall, so kann man nicht sagen, dafs ein Plagiat vorliegt. Dann hat der Erfinder eben diesen unreifen Gedanken, den er vorfand, zu einem reifen gemacht, und da kann man nun zwischen reif und unreif nicht weiter unterscheiden. Das Obst ist eben nur reif, wenn man es essen kann, und die Erfindung ist nur reif, wenn sie verwerthet werden kann. Also der Erfinder ist allemal der, welcher den Gedanken ausführt. Eine Druckschrift, die nicht so weit geht, einen reifen Gedanken zu enthalten, kann dem Erfinder nicht entgegengehalten werden. Nun sagt Hr. Langen: ich theile diese Ansicht vollständig, bin aber besorgt, dafs das in der Praxis nicht entsprechend gehandhabt wird. Ich wünsche also einen bestimmten Riegel vorgeschoben zu sehen und aufserdem glaube ich, ein Gedanke, so gut wie er auch ist, kommt zu einem wirklichen concreten Ausdruck doch erst dann, wenn man die gepflückte reife Frucht vor sich sieht. Also ich verlange, die zu patentirenden Erfindungen sollen ausgeführt sein, nicht in dem Sinne, dafs von einer Maschine, die vorgeführt wird, nun 500 oder 600 Exemplare schon verkauft sein müssen; es soll nur durch die Ausführung nachgewiesen werden, dafs eine gewerbliche Verwerthung sich darauf begründen kann, nicht etwa, dafs das Gewerbe auch lucrativ oder nützlich ist. Von dieser Forderung spricht Hr. Langen nicht, er sagt nur, um ein Beispiel zu geben: wenn Sie einen Gebrauchsgegenstand patentiren lassen wollen, dann müssen Sie ihn nicht blofs beschreiben, sondern auch den Gegenstand, wie er ist und verkauft werden soll, wenigstens in einem Exemplar vorzeigen, damit ich sehen kann, was daran ist. Wenn Sie eine Maschine patentiren lassen wollen, müssen Sie mir die Maschine so zeigen, dafs sie in diesem einen Exemplar etwas leistet, was einen gewerblichen Werth hat, mag es wenig oder viel sein. Es soll aber nicht ein Modell vorgeführt werden, sondern eine fertige Maschine, die arbeiten kann, wenn auch wenig. Der Grad der Arbeitsfähigkeit kommt dabei nicht in Frage, auch nicht die Gröfse der Maschine. Wenn Sie ein chemisches Verfahren patentiren lassen wollen, müssen Sie mir das Verfahren nicht blofs beschreiben, sondern auch zeigen: das ist das erste, zweite, dritte, vierte und dies ist das Endproduct. Am wenigsten Schwierigkeiten macht die Sache wahrscheinlich in der Chemie. Der Verein der chemischen Interessen scheint sich daher auch mit dieser Anforderung eher zu befreunden. Schwieriger ist aber die Sache für die Mechanik und namentlich für die Maschinentechnik. Handelt es sich blofs um ein kleines Object, um einen Bleistifthalter u. s. w., so läfst es sich ja machen. Schwierigkeiten gröfserer Art entstehen aber auf alle Fälle, wenn man bei einer Maschine die Forderung stellen will, dafs sie vorgezeigt werden mufs, wenn sie patentirt werden soll. Wenn man also bei Verbesserungen fordert, dafs die Verbesserungen an einer zur Arbeit geeigneten Maschine angebracht sind, so müssen Sie zeigen, wie die Maschine mit dieser Verbesserung arbeitet. Dafs der Erfolg des Langenschen Antrages der sein würde, eine ganze Masse von unbrauchbaren und nutzlosen Patentgesuchen sofort zu beseitigen, weil es nämlich der Patentsucher nicht vermag, die Sache in fertiger Gestalt vorzuführen, ist ganz zweifellos. Das Patentamt würde also wesentlich in seiner Arbeit erleichtert und das Publicum von einer grofsen Masse von Patentbeschreibungen befreit werden. Die Frage ist auch nicht die, ob die aufgestellte Forderung juristisch richtig ist. Es könnte ja ein Gedanke technisch ganz gut sein, sich aber juristisch schlecht fassen lassen. So liegt die Sache indessen hier nicht; den Gedanken kann man auch sogar im Rahmen des jetzigen Gesetzes juristisch fassen, das ist zweifellos. Man kann vorschreiben, dafs nicht blofs ein Modell vorgeführt werden mufs, sondern eine Maschine. Die Bedenken, die mir gegen die Sache aufstofsen und die ich vorläufig nur andeuten will, bestehen in etwas Anderem. Sie bestehen darin, dafs nach meiner Meinung eine ganz wesentliche Beschränkung des Erfindungsschutzes darin liegt. Ich glaube, eine sehr grofse Mehrzahl der Industriellen in Deutschland wird sich scheuen, schon im gegenwärtigen Augenblick, besonders den ganz diametral entgegengesetzten Wünschen auf noch weitere Erleichterung des Patentschutzes

Digitized by Google

gegenüber, eine so weitgehende Beschränkung des Patentgesetzes eintreten zu lassen. Das zweite Bedenken ist, dafs damit auch eine sehr weitgehende Einschränkung dem Auslande gegenüber eintritt, das auf diesem Standpunkt noch nicht steht. Ich glaube, der internationale Verein steht gerade augenblicklich nach dem, was darüber verlautet, auf dem Standpunkt, lediglich die französischen und englischen Interessen gegenüber allen anderen zu schützen, aber er hat das doch immer noch in einer verhüllten Weise gethan. Ein solches Vorgehen Deutschlands, wie es in der Annahme des Antrages des Hrn. Langen liegt, würde man benutzen, um uns schlecht zu machen, um zu sagen, die Deutschen gehen wirklich sehr weit zurück. Das Dritte ist, ob man nicht factisch, wenn man einen solchen Antrag stellt, gerade durch die Stellung des Antrages Veranlassung giebt, zu sagen: ja, die Herren erkennen selbst an, dafs das Patentschutzgesetz nicht gut ist, dafs man damit nicht marschiren kann. Nun meinen Sie zwar, dafs durch die Einschränkung in der Patentertheilung die Mängel abgestellt werden sollen, aber dieser Antrag wird wieder von einzelnen Seiten bekämpft, und wir nehmen aus der ganzen Erörterung nichts weiter heraus, als den einen Theil, dafs ein Mangel vorliegt, und diesen einen Theil, den wir damit als constatirt ansehen, benutzen wir, um ganz etwas Anderes zu machen. Diesen Mangel wollen wir dadurch beseitigen, dafs wir entweder das ganze Patentgesetz aufgeben — was manche ganz gern sehen würden — oder dafs wir das Anmeldeverfahren einführen. Ich kann Ihnen nicht verschweigen, m. H., trotzdem ich an und für sich grofses Gewicht auf die Idee lege, dafs körperlich eine Sache bei der Patentnahme dargestellt werden mufs, dafs ich doch gegen den Gedanken in der Form, wie ihn Hr. Langen vorgebracht hat, mannigfache Bedenken hege. Man würde uns mit Recht den Vorwurf machen, dafs wir zu weit gehen. Ich mufs mich aber als Jurist bescheiden, dafs ich in der Sache, soweit die technische Frage hineinspielt, weniger competent bin, als die Herren Industriellen selbst. Ich habe mir daher gestattet, Ihnen die Streitfrage vorzulegen. Ob es nicht wirklich zu viel verlangt ist, die in dem Langenschen Antrag enthaltene Forderung zu stellen, ob das nicht eine zu grofse Beschränkung ist, müssen Sie besser wissen als ich. Ich mache keine Maschinen und suche keine Patente nach. Sie, die Sie in dieser Lage sind, und wissen, wie die Sache geht, können das besser beurtheilen.

Um nicht von vornherein ein allzu grofses Vorurtheil gegen den Antrag des Hrn. Langen hervorzurufen, will ich übrigens noch erwähnen, dafs Hr. Langen im Anschlufs an die Frage 13 des Patentamtes wünscht, es soll demjenigen, der eine Erfindung anmeldet, gestattet sein, ein Jahr lang — nicht blofs 6 Monate — das Aufgebotsverfahren aufzuhalten. Innerhalb dieses Jahres hat dann der Anmeldende die Priorität für das, was in der Beschreibung steht, innerhalb dieses Jahres kann ihm kein Anderer hineinkommen. Mit dem wirklichen Veröffentlichungsantrage kann er aber nicht eher kommen, als bis er die Erfindung vorgeführt hat. Das dient zu einer gewissen Erleichterung für den Patentsucher. Die Sache hat meiner Ansicht nach an sich unverkennbar etwas Ansprechendes. Die Frage ist nach meiner Meinung aber die: sind die Beschränkungen, die auf diese Weise entstehen, von der Art, dafs sie nicht nach der allgemeinen Meinung sowohl in Deutschland als im Auslande zu grofs erscheinen, oder wollen die Herren das verantworten? (Bravo!)

Correferent Hr. Dr. **Martius** (Berlin): M. H., Hr. Director Holtz, welcher Ihrem Ausschufs angehört, ist leider heute verhindert, das Referat zu übernehmen, welches von ihm verlangt wurde, und er hat mich mit Zustimmung des Hrn. Präsidenten des Verbandes ersucht, an seiner Stelle kurz den Standpunkt zu präcisiren, den die Chemiker in der Patentfrage im allgemeinen einnehmen.

Das Patentgesetz ist ein Compromifsgesetz. Ein Theil der deutschen chemischen Industriellen war überhaupt gegen das Patentwesen; hervorragende Industrielle haben sich in der Enquêtecommission dagegen ausgesprochen. Die deutsche chemische Gesellschaft und die Mehrzahl der Industriellen hat sich aber trotzdem für ein Patentgesetz erklärt, mit der wesentlichen Bedingung jedoch, dafs nicht die chemische Substanz als solche patentirt werden dürfe, sondern lediglich das Verfahren zur Herstellung einer chemischen Substanz. Dieser Gesichtspunkt ist auch im § 1 Nr. 2 des Gesetzes zur Geltung gelangt. Bald nachdem das Patentgesetz im Jahre 1877 in Wirksamkeit getreten, sind namentlich unter den chemischen Industriellen manche Klagen über das Gesetz und seine Interpretation laut geworden. Die Folge davon war, dafs der Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie bereits im Jahre 1879 nach Baden-Baden einen Congrefs chemischer Industrieller berief, in welchem über eventuelle Verbesserungen des Gesetzes resp. des Verfahrens im Patentamt eingehend verhandelt wurde. Bei diesem Congrefs waren auch hervorragende Juristen, wie Professor Kohler, Geh.-R. Klostermann, Dr. Hecht u. A., anwesend. In den Verhandlungen wurde namentlich darauf aufmerksam gemacht, dafs für die chemische Industrie ein Mangel in dem § 4 des Gesetzes bestehe, indem vom Auslande her chemische Producte ungehindert eingeführt werden können, welche nach einem in Deutschland patentirten Verfahren erzeugt sind; falls es nicht

Digitized by Google

gelingt, den Nachweis zu führen, dafs das im Auslande hergestellte Product nach diesem in Deutschland geschützten Verfahren erzeugt ist. Aus diesem Grunde waren die chemischen Industriellen Deutschlands in die üble Lage versetzt, dafs man ihnen ihre Patente im Auslande, und namentlich in der Schweiz, wo man sich durch Patente nicht schützen kann, nachahmte und die Producte nach Deutschland importirte, ohne dafs die Patentinhaber hier die Macht besafsen, ein solches Treiben zu verhindern; wenigstens sind verschiedene Versuche, gegen solche Patentverletzungen gerichtlich wirksam vorzugehen, gescheitert. Im Laufe der Zeit haben sich auch noch einige andere Mängel ergeben, und wir sind schliefslich dazu gekommen, im Verein zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie eine ständige Patentcommission niederzusetzen, welche die Patentfragen zu bearbeiten hat. Wir haben schon vor 4 bis 5 Jahren in verschiedenen Eingaben an den Präsidenten des Patentamtes auf Mängel in der Ausführung des Gesetzes hingewiesen und um Abhülfe gebeten. Dieselben haben aber bisher keinen Erfolg gehabt. Schliefslich wurde in den zwei letzten Generalversammlungen unseres Vereins mit grofser Energie dahin gestrebt, die Reichsregierung auf diese Mängel aufmerksam zu machen, und in einer Eingabe an den Hrn. Reichskanzler, welche auch die Vorschläge des deutschen Ingenieurvereins einer Kritik unterzog, dahin zu wirken gesucht, dafs eine Enquête über das Patentgesetz veranstaltet werde. Die Erfolge des deutschen Ingenieurvereins und unseres Vereins zeigen sich nunmehr in dem Beschlufs des Bundesrathes, eine Enquête vorzunehmen, und in dem Fragebogen, der uns hier vorliegt.

Die Mehrzahl der chemischen Industriellen steht heute noch auf dem Standpunkt, dafs das Patentgesetz als solches in seinen Grundzügen, in dem gemischten Verfahren der Vorprüfung und des Aufgebots, gesund ist. Wir sind aber auf der andern Seite der Ansicht, dafs die Ausführung des Gesetzes so unbefriedigend gewesen ist, wie sie überhaupt nur sein konnte, und wir haben deshalb in unserer Petition an den Hrn. Reichskanzler auch zum Ausdruck gebracht, dafs es eigentlich weniger darauf ankommt, eine wesentliche Veränderung des Patentgesetzes zu schaffen, als hauptsächlich die Ausführungsbestimmungen über die Einrichtung, das Verfahren und den Geschäftsgang des Patentamtes in eingreifender Weise zu verändern. Der Hr. Reichskanzler ist unseren Wünschen in bezug auf den § 4 vor wenigen Wochen entgegengekommen, indem er durch das Reichsjustizamt an die einzelnen Bundesregierungen eine Erklärung ergehen liefs, worin ausdrücklich hervorgehoben wird, dafs die von einigen Gerichtshöfen gefällte Entscheidung über die Interpretation des § 4, wonach nur das Verfahren und nicht die nach diesem Verfahren verfertigte Substanz unter Schutz stehen soll, eine irrthümliche sei. Der Hr. Reichskanzler hat also die Ansicht, welche wir über die Interpretation des § 4 hatten, bestätigt, und damit ist schon ein Schritt weiter gethan; denn wir sind jetzt doch in der Lage, bei einem Patentstreite auf diese Interpretation der höchsten Reichsbehörde hinzuweisen, obwohl die Richter noch nicht durch diese Interpretation in ihrem Urtheil gebunden sind. Das Reichsgericht hat diese Ansicht gleichfalls bestätigt.

Wir stehen nun auf dem Standpunkt, dafs wir das Gesetz in seinen Grundlagen nicht wesentlich geändert sehen möchten. Wir wünschen auf dem Boden der heutigen Gesetzgebung weiter zu arbeiten, nur mit Veränderung derjenigen Punkte, welche sich aus der Praxis jetzt als thatsächlich ungeeignet erwiesen haben. Wir halten es besonders für sehr gefährlich, jetzt schon principielle Aenderungen in dem Gesetze vorzunehmen, weil ein Gesetz wie das Patentgesetz, welches so sehr in eine Menge Fragen des industriellen Lebens eingreift, erst durch eine Reihe von Jahren sowohl von dem Richterstande wie von der Industrie erprobt werden mufs.

Ich gebe zu, dafs auch die Industrie in vieler Beziehung gegen die Anforderungen des Gesetzes gefehlt hat. Sehr viele Patente sind von den Industriellen nicht derartig formulirt worden, wie es nach dem Gesetz eigentlich hätte geschehen sollen, und der gröfste Theil der auf chemischem Gebiete bis jetzt geführten Patentprocesse ist nach meiner Ueberzeugung wesentlich auf schlecht formulirte Patente zurückzuführen. Mir ist kein wirklich gut formulirtes chemisches Patent bekannt, welches bisher im Nichtigkeitsverfahren oder im Civil- oder strafrechtlichen Verfahren geschädigt worden wäre.

Was nun die Ausführungen des Herrn Vorredners anlangt, so sind wir fast in allen wesentlichen Punkten der gleichen Ansicht. Wir können die Meinung des Hrn. Commerzienraths Langen in bezug auf die Definition des Begriffs »Erfindung« und den Ausführungszwang nicht theilen. Allerdings sind wir in bezug auf die chemischen Patente nicht in der schwierigen Lage wie die mechanische Industrie. Wir können mit viel gröfserer Leichtigkeit verlangen, dafs das Product, welches nach dem unter Patentschutz stehenden Verfahren hergestellt werden soll, von vornherein scharf präcisirt wird. Unser Verein hat an das Patentamt in diesem Sinne wiederholt das Ersuchen gerichtet, es möchte bei Anmeldung des Verfahrens sofort auch der Nachweis für die Ausführbarkeit verlangt werden, und das chemische Product, welches nach dem zu patentirenden Verfahren erzeugt wird, mit der Patentanmeldung eingereicht oder wenigstens in kurzer Frist nachgeliefert werden.

Digitized by Google

Für die chemischen Patente würden wir also den Gesichtspunkt des Hrn. Commerzienrath Langen zugestehen können. Ich bin aber, soweit ich in die Bedürfnisse der mechanischen Industrie Einblick habe, der Ansicht, dafs es eine zu weit gehende und nicht allgemein durchführbare Forderung wäre, auch bei jedem mechanischen Patente sofort den Ausführungsnachweis zu verlangen. Das geht sogar weiter als das amerikanische Patentgesetz, welches in den meisten Fällen verlangt, dafs Modelle beigebracht werden. Bei kleinen Apparaten, bei kleineren maschinellen Vorrichtungen, hat das deutsche Patentamt zum Theil bereits die Forderung gestellt, dafs Modelle, sogar das Object selbst, in einer einmaligen Ausführung vorgelegt werden. Wenn ich nicht irre, ist für Gewehre und Pistolen die Forderung gestellt, dafs dem Patentamt die Ausführung vorgelegt werden mufs, ebenso gilt, glaube ich, diese Vorschrift für Schlittschuhe, weil die Beschreibungen und Zeichnungen der zahlreichen Modificationen für die Referenten und das Collegium im Patentamt kaum mehr genügten. Wie Sie sehen, ist also durch das Gesetz keineswegs ausgeschlossen, dafs man in speciellen Fällen solche Anforderungen stellt, wie sie Hr. Commerzienrath Langen wünscht. Bei grofsen Apparaten und grofsen Maschinen aber halte ich es doch im allgemeinen nicht für durchführbar. Vielleicht könnte man den Vorschlägen des Hrn. Langen in der Weise entgegenkommen, dafs nicht obligatorisch, aber facultativ die Ausführung nachgewiesen wird.

Was nun unsere speciellen Wünsche in der Eingabe an den Hrn. Reichskanzler anlangt, so gipfeln dieselben in Kürze darin, dafs zunächst die Organisation des Patentamtes eine andere sein möchte. Die gegenwärtigen Kräfte sind unter keinen Umständen ausreichend. Es ist unmöglich, dieses enorme Gebiet mit Männern zu bearbeiten, welche im Nebenamt nur wenige Stunden des Tages imstande sind, sich mit dem Patentwesen zu beschäftigen. Ebenso ist es wünschenswerth, dafs nicht nur der Präsident, sondern sämmtliche Juristen, welche im Patentamt arbeiten, sich im Hauptamt befinden. Die Frage der Organisation des Patentamtes haben wir in der Weise zu erledigen gesucht, dafs wir vorschlagen, eine gröfsere Zahl Abtheilungen erster Instanz und mehrere Abtheilungen zweiter Instanz zu bilden, und zwar Abtheilungen, die voneinander vollständig unabhängig und ebenso organisirt sind, wie unsere Gerichte, denn der gegenwärtige Zustand, in welchem eine Abtheilung der andern Abtheilung im Beschwerdeverfahren übergeordnet und andererseits wieder coordinirt ist, erscheint nach unserer Auffassung vollständig unzulässig und führt schon heute zu den gröfsten Schwierigkeiten.

Ferner ist eine einheitliche Praxis im Patentamt anzustreben, und das kann nur geschehen, wenn von Seiten der obersten Leitung mit aller Energie auf die Einheitlichkeit der Entscheidungen hingewirkt wird. Es sind Fälle vorgekommen, wo eine Abtheilung des Patentamtes in einer Sache an einen Gerichtshof zwei Gutachten abgegeben hat, die sich geradezu widersprachen. Der Gerichtshof wandte sich in seiner Verzweiflung an einen andern Sachverständigen, der dann schliefslich das eine Gutachten des Patentamtes bestätigte, während das andere damit vernichtet wurde. Sie können sich denken, dafs derartige Zustände nicht dazu beitragen, in den Kreisen der Industrie und der Richter Vertrauen zu der genannten Behörde zu erwecken. Es ist dringend nöthig, dafs gerade nach dieser Richtung hin eine Umwandlung geschaffen wird.

Ebenso aber wie die Organisation des Patentamtes eine Verbesserung erheischt, ist es auch erforderlich, dafs von Seiten der Industrie und namentlich von denjenigen, welche die Industrie dem Patentamt gegenüber vertreten, den Patentanwälten, anders vorgegangen wird als bisher. Eine Organisation des Patentanwaltwesens ist nach meiner Ansicht dringend wünschenswerth. Ich glaube, dafs es keineswegs schwierig ist, eine solche von Amtswegen anzustreben, denn der solidere und erfahrenere Theil der Patentanwälte hat sich bereits für eine solche Organisation, ähnlich derjenigen der Rechtsanwälte, ausgesprochen. (Hr. André: Der ganze Verein der Patentanwälte!) Ja, das ist aber nur ein beschränkter Theil der Gesammtzahl.

Es würde heute zu weit führen, näher auf die einzelnen Anträge, welche in der Eingabe des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie an den Hrn. Reichskanzler enthalten sind, einzugehen. Ich begnüge mich, Ihnen dieselbe mit Motiven in der Anlage zu übergeben. Wenn Sie, wie ich voraussetze, die Frage betreffs der Revision des Patentgesetzes einer eingehenden Bearbeitung unterziehen lassen, wird der Hr. Referent Gelegenheit finden, unsere Anträge gleichfalls einer Kritik zu unterwerfen. Ich will heute constatiren, dafs sowohl der Hr. Oberbürgermeister André wie Hr. Langen in fast allen wesentlichen Punkten mit den Anträgen unseres Vereins übereinstimmen. In einer gestern stattgehabten Besprechung haben wir uns aber auch über diejenigen Punkte, in welchen unsere Ansichten auseinander gingen, bereits verständigt. Es sei mir hier nur noch erlaubt, zu bemerken, dafs ich in der Vorlage, durch welche die Revision des Patentgesetzes jetzt eingeleitet werden soll, den Gedanken vermisse, den wir in unserer Eingabe ausgesprochen haben, dafs es nicht sowohl auf die Verbesserung des Gesetzes, sondern wesentlich auf die

Digitized by Google

Verbesserung der Ausführungsbestimmungen ankommt. Wir haben in unserm Berliner Zweigverein über diese Frage folgende Resolution gefafst:

„Wir glauben der Patentcommission empfehlen zu können, beim Hrn. Reichskanzler eine Revision beziehungsweise Ergänzung der auf die Organisation des Patentamts und die Handhabung des Patentgesetzes bezüglichen Ausführungsbestimmungen, namentlich der Verordnung betreffend die Einrichtung des Verfahrens und den Geschäftsgang des Patentamts vom 18. Juni 1877, im Sinne obiger Vorschläge zu beantragen.“

Die Fragen der Enquêtecommission beziehen sich nur auf das Gesetz, nicht aber auf die Ausführungsbestimmungen und die Geschäftsordnung des Patentamtes, und es wäre deshalb eine Erweiterung des Programms der Enquête in dieser Richtung unbedingt nothwendig, wenn wir nicht etwa annehmen dürfen, dafs die Frage 22 dieses Programms ein näheres Eingehen auch auf dieses Gebiet gestattet. Die Ausführungsbestimmungen und die Geschäftsordnung sind besonders bei der Auslegung eines Gesetzes wie das Patentgesetz, welches ja in erster Linie nur in den Händen einer Behörde ruht, die Hauptsache. Sie können mit dem schlechtesten Gesetz gut und mit dem besten schlecht arbeiten, je nachdem es in der Praxis gehandhabt wird.

Ich möchte nur zum Schlufs noch vor Einem warnen. Die Intentionen der mafsgebenden Behörden gehen, soviel mir bekannt ist, nicht dahin, wesentliche und eingreifende Aenderungen im Patentgesetz zu schaffen. Wenn wir von Seiten der Industrie versuchen wollten, den ganzen Bau, der nun erst 8 oder 9 Jahre besteht, wieder umzustofsen, die Grundmauern dieses Baues auszuheben, so würden wir, glaube ich, der Industrie mehr schaden als nützen. Ich möchte deshalb anheimgeben, da Veränderungen des Gesetzes vorzuschlagen, wo sich ein absolut dringendes Bedürfnifs zeigt, und nicht mit neuen, sowohl in der Praxis wie im Patentrecht noch vollständig unerprobten Gesichtspunkten hervorzutreten. Es handelt sich für uns Chemiker darum, in dem Gesetze, wie ich schon am Anfang erwähnte, nur wenige Aenderungen zu treffen, um demselben eine für die chemische Industrie gut arbeitende Fassung zu geben.

Eine Frage, die mit dem Patentgesetz in innigem Zusammenhange steht, haben wir erst vor wenigen Tagen in unserm Verein zur Discussion gestellt. Wir sind der Ansicht, dafs das Markenschutzgesetz gleichfalls nach einer gewissen Richtung hin einer Veränderung bedarf. In 5 Resolutionen, die wir mit Motiven an den Hrn. Reichskanzler abgehen lassen werden, haben wir unter Anderem auch den Wunsch ausgesprochen, es möchten alle künftig genehmigten Waarenzeichen in fortlaufender, leicht übersichtlicher Weise von einer Centralstelle, der die Angelegenheit des Muster-, Marken- und Patentschutzes zu übertragen ist, veröffentlicht werden. Wir wünschen, dafs die Handhabung des Marken-, Muster- und Patentschutzgesetzes in einer Reichsbehörde vereinigt wird. Wenn dieser unser Antrag eventuell bei der Reichsregierung Berücksichtigung findet, würde die Organisation des Patentamts gleichfalls eine wesentlich andere werden müssen.

Gestatten Sie mir, noch darauf hinzuweisen, dafs zwischen dem Muster- und Patentschutz in der deutschen Gesetzgebung eine Lücke ist, deren Ausfüllung das Patentgesetz wesentlich entlasten würde. Das Musterschutzgesetz bezieht sich in Deutschland lediglich auf Geschmacksmuster, nicht aber auf Formen von Gebrauchsgegenständen. Die Industrie strebt also dahin, alle auf dem Gebiete der Gebrauchsgegenstände gemachten kleinen Formveränderungen, die man kaum Erfindungen nennen kann, unter den Patentschutz zu stellen. In den ersten Jahren, als das Patentgesetz in Kraft trat, kam eine Unmasse von derartigen Anmeldungen vor das Patentamt. Die Sachen mufsten, als einer Erfindung ermangelnd, zurückgewiesen werden. Trotzdem hat man sich im Patentamt häufig gesagt: es liegt hier etwas vor, was wohl ein gewisses Recht auf Schutz hat, es fehlt nur die geeignete Form dafür.

Mit der Organisation eines Reichsamtes für Muster-, Marken- und Patentschutz würden auch, wie ich glaube, manche Schwierigkeiten, die gegenwärtig in der Verwaltung des Patentwesens liegen, beseitigt werden können. (Beifall.)

Referent Hr. Commerzienrath **Langen** (Köln): M. H., ich kann wohl im Einverständnifs mit den beiden Herren Correferenten aussprechen, dafs Alles das, was Herr Dr. André sowohl wie Hr. Dr. Martius gesagt, mit Rücksicht auf die Zusammensetzung des Patentamtes und die Handhabung des Gesetzes sowie auf die civilrechtlichen Fragen, in den letzten beiden Tagen Gegenstand gemeinsamer Erörterungen gewesen ist und dafs darüber Einverständnifs zwischen Ihren Referenten besteht. Es ist unzweifelhaft, dafs die Schäden, über welche wir zu klagen haben, der mangelhafte Patentschutz und die unrichtige Behandlung der Patentsachen seitens des Patentamtes, zum grofsen Theile sich auf die Handhabung des Gesetzes zurückführen lassen und nicht auf einzelne Gesetzesbestimmungen. Aber, m. H., ich erachte es von vornherein für einen Fehler des Gesetzes, wenn dasselbe den es handhabenden Personen einen solchen Spielraum gestattet, wie es sich im Laufe der Jahre leider herausgestellt hat. Ein schlechtes Gesetz kann von geschickter Hand gut

Digitized by Google

gehandhabt werden, und ein gutes Gesetz mufs von geschickter Hand gut gehandhabt werden.

Ich vertiefe mich aber nicht in die Klagen und gehe auch nicht weiter auf die Vorschläge ein, die Ihnen seitens der beiden Herren Vorredner unterbreitet worden sind, deren Ansicht ich beitrete.

Ich komme, um unsere Verhandlungen thunlichst zu kürzen, gleich auf die principielle Frage: was ist Erfindung in patentrechtlichem Sinne? M. H., wir sind nicht eine Versammlung von Philosophen, die dazu berufen ist, Definitionen zu fabriciren, wir sind Leute der Praxis, die verlangen, dafs ein Gesetz gegeben werde, welches uns gestattet, klare, solide, dauernde Zustände in unserer Industrie zu haben. Ich bin der Meinung, dafs das Patentgesetz in seiner bisherigen Form und Handhabung uns nicht solche Zustände gewährleistet.

Man klagt darüber, dafs bei der Nachsuchung von Patenten es nicht möglich ist, sein Recht persönlich zu vertreten und zur Erlangung eines Patentes den Rechtsweg zu betreten. Ich wünsche dieses persönliche Verfahren gewährleistet, dagegen verlange ich etwas Anderes als Gegenleistung des Erfinders, wie Ihnen bereits von anderer Seite vorgetragen worden ist, dies ist, dafs der Erfinder, bevor er die Ertheilung des Patentes verlangen kann, dem Patentamte die Erfindung als solche vorführe. Dazu ist erforderlich, dafs die Erfindung zu dieser Zeit ausgeführt sei.

Das Verlangen der Ausführung vor der Patentirung ist nur natürlich, denn ein Object, welches nicht existirt, kann auch füglich nicht unter Schutz gestellt werden.

Eine Erfindung ist nicht die Vergeistigung materiellen Stoffes, eine Erfindung ist immer etwas Greifbares, oder sollte es sein, und wenn Sie diesen Gedanken festhalten, dann werden Sie mir auch darin beipflichten, dafs man nur diese materielle Verkörperung des Erfindungsgedankens zum Gegenstande des Schutzes machen kann.

Das Patentgesetz nennt man wohl ein Gesetz zum Schutze des geistigen Eigenthums und denkt dabei gerne an den sogenannten »armen Erfinder«. Mangel an Rücksichtnahme auf diesen ist mir häufig vorgeworfen worden, wenn ich die Ausführung vor der Patentirung verlangte. Ich halte den sogenannten »armen Erfinder«, wie er in dieser Hinsicht gedacht wird und auch thatsächlich heute uns typisch begegnet, für ein gesellschaftliches Unglück. Es wäre viel besser, er existirte nicht in der heutigen Form. Er würde aber nicht existiren, wenn ihm nicht durch das scheinbar verbriefte Recht in Form eines Patentes ein Besitztitel gegeben würde, der ihn veranlafst, mit Prätentionen aufzutreten, die es ihm zu seinem eigenen Schaden erschweren, einen Associé mit den nöthigen Mitteln für die Ausführung seiner Idee zu gewinnen.

Ich glaube, dafs, wenn das Gesetz die Ausführung der Erfindung vor der Patentertheilung verlangte, eine ganze Reihe der Klagen, welche heute über die Handhabung des Gesetzes laut werden, sich auf ein geringes Mafs beschränken würde.

Die vorhandenen Unzuträglichkeiten bei der Behandlung der Patentsachen vor dem Patentamt entspringen zunächst aus der Ueberbürdung dieser Behörde. Diesem Uebelstande ist nicht durch blofse Zurückweisung der Anmeldungen auf den üblichen Grund der Geringfügigkeit oder des Mangels der Neuheit hin abzuhelfen. Verlangen Sie die vorherige Ausführung der Erfindung, so wird die Zahl der Patentgesuche sich auf natürlichem Wege auf das richtige Mafs beschränken. Ferner wird dann der Erfinder seine Patentbeschreibung nur auf Grund seiner wirklich vollendeten Erfindung abfassen. Man wird nicht über Unreife der Beschreibungen zu klagen haben, es wird auch nicht mehr der mifsliche Umstand eintreten, den die HH. Dr. André und Dr. Martius mit Recht hervorhoben, dafs häufig die Patentbeschreibungen die Erfindung nicht erschöpfend darstellen, und falls dies dennoch böswillig versucht werden sollte, mufs es durch Vergleichung der Beschreibung mit der Ausführung zu Tage treten. Kurz, es werden viele Schwierigkeiten verschwinden, die sich heute bei der Handhabung des Gesetzes geltend machen.

Es ist Ihnen von dem Herrn Vorredner gesagt, dafs mein Gedanke der vorherigen Ausführung der Erfindung nicht von der Bedingung getrennt werden könne, zwischen Anmeldung und Offenlegung des Gesuches dem Erfinder eine Frist zur Ausarbeitung seiner Sache zu lassen.

Es ist schon aus anderen Gründen, und zwar mit Rücksicht auf die Patentnachsuchung im Auslande, geboten, nicht sofort zur Veröffentlichung der eingereichten Anmeldungen zu schreiten, und es wird seitens des Patentamtes selbst schon der Vorschlag gemacht, die Anmeldung während einer sechsmonatlichen Frist unveröffentlicht ruhen zu lassen. Dehnen Sie diese Frist auf ein Jahr aus, so hat der Erfinder vollauf Gelegenheit, seine Erfindung durch die Ausführung zu vervollständigen und dann auch die Beschreibung entsprechend der thatsächlichen Ausführung zu corrigiren. Ich glaube, dafs alle diejenigen Herren, welche praktische Erfahrungen im Patentwesen haben, alle diejenigen, welche in der Lage gewesen sind, Erfindungen zu machen oder auszubeuten, an sich selbst und auch an ihnen naheliegenden Beispielen erkannt haben, dafs noch niemals eine Erfindung vor ihrer Ausführung complet geworden ist.

M. H., es ist leicht, einen erfinderischen Gedanken zu haben, aber es ist unendlich schwer, diesen erfinderischen Gedanken zur That zu machen. Dieser zweite Act der Erfindung ist bei weitem

Digitized by Google

der bedeutendste und gröfste, er findet aber in unserm heutigen Gesetze keineswegs genügende Berücksichtigung.

Wenn man nach dem heutigen Gesetze verlangt, dafs die Erfindung so beschrieben werde, dafs jeder Fachmann danach arbeiten kann, dann verlangt man eben etwas, was sich nicht vor der Ausführung thun läfst, deshalb verfallen auch so viele Patente.

Von diesem Gesichtspunkte aus, dafs keine Erfindung bei ihrer ersten Beschreibung complet ist, sondern erst durch die Ausführung complet wird, ist es geradezu widersinnig, ein Patent auf dieselbe, auf etwas noch nicht Vorhandenes, zu ertheilen. Das Verlangen der Ausführung finden Sie in den Patentgesetzgebungen aller Staaten. Die Gesetzgebungen enthalten alle dem Wesen nach dieses Erfordernifs.

Mein Antrag ist nur neu in bezug auf den Zeitpunkt des Ausführungsnachweises. Bewilligen Sie als Carenzzeit ein Jahr im Sinne meines Vorschlages, so haben Sie die gleiche Ausführungsfrist, welche die Gesetzgebungen mancher anderen Länder verlangen. Ich mufs nun sagen, und ich glaube, Sie werden mit mir einverstanden sein, dafs es eine weit gröfsere Härte ist, die Ausführung zwangsweise nach der Publication der Erfindung zu verlangen, als vorher, weil nämlich mit der Publication der Erfindung der Erfinder in eine Zwangslage kommt. Er hat seine Idee preisgegeben, er mufs in begrenzter Frist die Ausführung nachweisen; kann er das nicht, so geht er nicht nur seines Patentes verlustig, sondern auch des Alleinbesitzes seiner Idee, die vielleicht doch der Ausarbeitung werth war.

Ich würde sogar gestatten, dafs der Erfinder, wenn er nach Jahresfrist die Ausführung noch nicht nachzuweisen vermag, berechtigt sein soll, seine Anmeldung unveröffentlicht zurückzuziehen, und dafs es ihm unbenommen bleibe, dieselbe zu späterer Zeit abermals einzureichen.

Mit Rücksicht darauf, dafs alle Staaten die Ausführung verlangen, ist es also durchaus nichts Neues, was ich vorschlage, und ich glaube, dafs formell mein Vorschlag gar keine grofse Abänderung des Gesetzes erforderlich machen wird.

In der Sache hoffe ich allerdings, dafs er eine grofse Reform herbeiführen wird, und zwar zum Guten.

Ich möchte Sie noch auf einen Uebelstand aufmerksam machen, der mit der heutigen Art der Patentertheilung vor der Ausführung verknüpft ist. Ich meine die sogenannten Wegelagererpatente. M. H., es werden heute eine grofse Anzahl Patente lediglich darum genommen, um anderen Leuten den Weg abzuschneiden, Patente, die gar nicht ausgeführt werden, die aber in den Archiven unseres Patentamts ruhen und 15 Jahre lang einen Querstrich für alle diejenigen bilden, die gern über diesen Strich hinaus irgend etwas leisten möchten, und die sich immer erst mit demjenigen verständigen müssen, der vor dem Strich steht.

Die praktische Nützlichkeit des Nachweises der Ausführung zu patentirender Erfindungen kommt aber auch voll zum Ausdruck, wenn es sich um die Frage handelt, wie gute Patente zu schützen sind, oder mit anderen Worten, mit welchen Mitteln gute Patente heute und in Zukunft angreifbar sind und sein werden. Wenn Sie die Patentertheilung vor der Ausführung bestehen lassen, so wie es gegenwärtig ist, dann ist es logisch, dafs Sie auch den Druckschriften vollkommene Beweiskraft zusprechen; wenn Sie aber die Patentertheilung von der Ausführung abhängig machen, dann ist es logisch, dafs Sie nur der vorhergegangenen Ausführung die Beweiskraft zusprechen.

M. H., wenn Sie auf dem Boden unserer heutigen Gesetzgebung stehen und die Praxis prüfend sich fragen, wie denn das Gesetz gegenwärtig gehandhabt werde, wie es denn möglich sei, heute ein Patent zu vertheidigen, so glaube ich, werden Sie mir beipflichten, dafs heute ein Patent auch nur den Werth hat (Redner macht die entsprechende Handbewegung), wenn es angegriffen wird.

Wenn man bis zum Anfang dieses Jahrhunderts zurückgehen kann und nur die Patentacten des englischen Patentamtes zu durchstöbern braucht, dann ist es möglich, für jede Einzelheit einer Erfindung dort den Hebel zu finden, welcher gestattet, diese Einzelheit der Erfindung der Neuheit zu entkleiden.

Gegenüber der thatsächlichen Leistung der durchgearbeiteten ausgeführten Erfindung gelten papierene Beweisstücke; papierene Blätter, aus einem halben Dutzend englischer Specificationen zusammengesucht, seciren die Erfindung. Ob die in jenen Specificationen beschriebenen Dinge jemals ausgeführt worden sind oder überhaupt zu jener Zeit ausführbar waren, ist einerlei.

Werthlose Erfindungen will ja Niemand nachmachen; grofse, gute, geldmachende Erfindungen werden berannt von Jedermann, der Lust hat, sich die papierenen Angriffswaffen zu leihen.

Ich habe in meiner eigenen Erfahrung sehen müssen, wie eine beim Londoner Patentamt ruhende englische Patentschrift vom Jahre 1834, also eine Schrift, die über 50 Jahre alt war, in Deutschland (nicht in England) ein wesentliches Beweisstück zur Vernichtung des Patentes auf eine wichtige Erfindung abgab, ein Beweisstück, das nicht etwa eine Ausführung repräsentirte, vielmehr absolut unausführbar war.

Wenn unsere Richter die Bestimmung, dafs die Erfindung so beschrieben sein mufs, dafs jeder Sachverständige sie danach ausführen kann, mit dem Ernste und der Tragweite auffassen würden, dafs nun jeder Einspruch und Alles das,

Digitized by Google

was beim Angriff auf ein bestehendes Patent als Anticipation geltend gemacht wird, den gleichen Anforderungen zu entsprechen hätte, denen es genügen müfste, um in Deutschland patentirt werden zu können, wenn man also bei Beurtheilung einer Nichtigkeitsklage mit demselben Mafse messen würde, mit welchem man heute bei der Ertheilung von Patenten mifst, dann würde, so weit man überhaupt nach der blofsen Beschreibung eine Erfindung beurtheilen kann, eine gute Erfindung auch unter dem heutigen Gesetze wesentlich gesicherter sein.

Das englische Gesetz unterscheidet sich nicht wesentlich von unserm deutschen Gesetz, der englische Richter hat aber eine alte Praxis und urtheilt weniger theoretisch, weniger nach dem geschriebenen Wort, als nach dem, wie die Sachverständigen der Parteien ihm den Geist des als Anticipation vorgebrachten Schriftstückes darlegen.

M. H., was ich wünsche und erstrebe, und wozu ich Ihre Mitwirkung erbitte, ist das, dafs nur gute Patente ertheilt werden, dafs aber gute Patente auch kräftig geschützt seien. Dadurch allein erhalten wir die Stabilität unserer Industrie, nur dadurch allein ist es möglich, sich auf Specialitäten einzurichten, die unter dem Schutze des Patentgesetzes stehen. Nur dadurch ist es möglich, dafs die Industrie sich auf allen den Gebieten entwickelt, auf welchen ein Fortschritt sich bethätigt, denn nur für diejenigen Ideen, in denen der Fortschritt der Industrie sich thatsächlich verkörpert, sollen Patente ertheilt werden. Gerade in dem Fortschritt besteht die Gewähr für eine gute, gesunde Entwicklung unserer industriellen Verhältnisse.

Ich möchte Sie deshalb recht dringend bitten, reiflich zu erwägen, ob es nicht für uns Industrielle ein Erfordernifs ist, zu verlangen, dafs die Erfindung zuerst ausgeführt sei und dafs dann erst die Patentirung erfolge.

Ich mufs noch eins hervorheben, ich weifs nicht, ob es Ihnen vorgekommen ist, aber mir ist es wiederholt vorgekommen, dafs mir eine patentirte Erfindung präsentirt wurde, und ich selbst geblendet war durch die derselben zu Grunde liegende hervorragende Idee, so dafs ich viel Geld ausgab, um diese Idee, dieses Patent zu erwerben. Nun, meine Herren, das hat sich stets gerächt, ich habe noch kein Patent erwerben können, welches nicht nachher in der Praxis erst fertig gemacht werden mufste, und heute befinde ich mich in der Lage, vor $1^1/_2$ Jahren ein Patent gegen eine beträchtliche Summe erworben zu haben, dessen Ausführung bisher in der That nicht möglich gewesen ist, so schön auch der Gedanke war.

Ich wiederhole: Der grofse zweite Act der Erfindung, das Machen, die wirkliche thatsächliche Leistung, ist die Hauptsache, und nicht der gute Gedanke, den Jeder einmal haben kann, wenn er des Morgens in glücklicher Stimmung aufgestanden ist. Die Arbeit soll geschützt werden, und die Arbeit besteht in der Ausführung, nicht in der Concipirung einer Idee, in dem bisher sogenannten Eigenthumsrecht der Erfindung.

Darum bitte ich sehr, dafs Sie meine Vorschläge wohl erwägen, und dafs Sie, unbekümmert darum, ob im Auslande derartige Bestimmungen bestehen, das, was Sie für Recht und für Ihre Interessen für geboten halten, hier beschliefsen mögen.

Ein Civil-Ingenieur, welcher glaubt, wenn er eine Zeichnung gemacht hat, auch schon eine Erfindung gemacht zu haben, steht auf einem andern Boden; das ist aber nach meiner Ansicht nicht der Boden, auf dem der Centralverband deutscher Industrieller stehen mufs. Der sogenannte »arme Erfinder« mag von seinem, sein eigenes Interesse verkennenden Standpunkte aus die Sache anders beurtheilen, das ist aber nicht der Standpunkt, auf dem wir stehen müssen, und ich wiederhole, dafs im übrigen durch meinen Vorschlag der »arme Erfinder« nicht geschädigt wird, dafs ihm vielmehr durch denselben die Mittel an die Hand gegeben werden, seine Erfindung nutzbringend zu verwerthen, denn er wird sich dann zur rechten Zeit nach einem Associé umsehen, der geneigt ist, seine Sache zur Ausführung zu bringen, er wird nicht sich und seine Familie ins Unglück stürzen, weil er eben den Spleen hat, ein Patent zu besitzen.

Wenn durch die Herren Vorredner die internationale Seite der Sache angeregt ist, so meine ich, je strenger unser Gesetz ist, um so eher ist es möglich, internationale Verträge zu schliefsen, je laxer es ist, um so schädlicher können internationale Verträge werden.

Die Carenzzeit habe ich mir praktisch so gedacht: Der Erfinder meldet seine Erfindung beim Patentamte an, die Anmeldung giebt ihm das Recht der Priorität für die Dauer dieser Carenzzeit, also für ein Jahr. Innerhalb dieses Jahres kann er die Ausführung in die Hand nehmen oder sich zu diesem Zweck einen Associé suchen, und kann dann nach Ablauf des Jahres entweder auf sein Patent verzichten, weil ihm die Ausführung nicht gelungen ist, oder weil er eingesehen hat, dafs seine Idee nicht den Werth hatte, den er ihr ursprünglich beigemessen (und das wird wahrscheinlich in den meisten Fällen geschehen), oder er wird in der Lage sein, die Ausführung vorzuweisen, und wird dann sein Patent erhalten. Aber selbst wenn es ihm nicht gelungen ist, seine Erfindung im Laufe des Jahres auszuführen, soll ihm die Möglichkeit bleiben, sein Gesuch zurückzuziehen und es später von neuem einzureichen.

Hat inzwischen ein Anderer denselben Gegenstand zur Erlangung des vorläufigen Schutzes

Digitized by Google

angemeldet, so hat natürlich dieser die Priorität; ist dies aber nicht geschehen, so bleibt dem Erfinder sogar eine Frist, die weit über die jetzige hinausgeht, um seine Idee zur Ausführung zu bringen.

Ich wiederhole also, dafs der Gedanke der einjährigen Carenzzeit untrennbar ist von meinem Vorschlage, zuerst die Ausführung zu verlangen und dann das Patent zu ertheilen.

Es ist selbstverständlich, m. H., dafs diese beim Patentamt eingereichten Anmeldungen nicht veröffentlicht werden, sie werden dort nur geöffnet, nicht veröffentlicht. Sobald der Erfinder den Antrag auf Ertheilung des Patentes stellt, hat er diesem Antrage die Bescheinigung der Ausführung beizufügen; sodann wird die Anmeldung offengelegt und zur Prüfung der Erfindung geschritten. Alle Einsprüche, die nun gegen die Ertheilung des Patentes erhoben werden, werden im Lichte der vorliegenden Ausführung beurtheilt, nicht im Lichte einer Beschreibung, nicht im Lichte von früher zu Papier gebrachten blofsen Ideen.

Allerdings wird nach meinem Vorschlage die Erlangung eines Patentes mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft, dafür trägt das Patent dann aber auch die Gewähr der Dauer und den Stempel der Solidität, und ich bitte Sie dringend, erwägen Sie diesen Gedanken ernsthaft und vergessen Sie nicht, dafs wir hier als Industrielle materielle Interessen zu vertreten haben. (Bravo!)

Hr. **André**: M. H., Hr. Commerzienrath Langen hat gewissermafsen einen neuen Gedanken für die Ausbildung des Patentwesens gefunden. Dieser Gedanke liegt auf demselben Wege, auf dem sich meine Gedanken bewegen. Auch ich sage: eine Erfindung mufs verkörpert sein, um die Patentfähigkeit zu besitzen. Aber der Gedanke des Hrn. Langen geht ganz wesentlich über das hinaus, was bisher im Gesetz steht. Es ist gewissermafsen eine neue Erfindung, die ja praktisch sehr brauchbar sein kann. Ich bekämpfe sie nicht vom Standpunkt eines theoretisch construirten geistigen Eigenthums, vom Standpunkt des armen Erfinders aus. Was ich daran auszusetzen habe, ist technisch das: wir haben seit 8 oder 9 Jahren ein Patentgesetz, wir sind, glaube ich, ziemlich darüber einverstanden, dafs die Art und Weise, wie es bisher ausgeführt wurde, eine ungenügende ist. Jetzt ist es nach meinen Begriffen ein Fehler, und zwar ein Fehler, der ganz genau auf dasselbe herauskommt, was Hr. Langen auf das geistige Eigenthum anwandte, nämlich dafs Hr. Langen diesem Gesetz gegenüber nicht erst so lange mit ganz wesentlich anderen Grundlagen wartet, bis man das Gesetz wirklich zum Marschiren gebracht hat. Wenn das Gesetz in der Weise ausgeführt wäre, wie es auf dem Boden des Gesetzes ausgeführt werden kann, dann könnte die Frage weiter erwogen werden: sollen wir so wesentliche Eingriffe machen und an den Grundlagen ändern? Wollen wir das aber jetzt thun, so machen wir den Fehler, dafs wir einen Gedanken, bevor er zur vollständigen Reife gelangt ist, in das Gesetz einfügen und an den Grundlagen des Gesetzes zu einer Zeit ändern, wo wir die vollständige Tragweite des Gedankens noch gar nicht erkennen können. Denn mit der Ausführung desselben verbinden sich wieder eine Reihe anderer Schwierigkeiten. Hr. Langen ist auch wohl selbst von der Idee geleitet, dafs die Ausführung seines Gedankens schliefslich zu einer gänzlichen Umgestaltung des Patentamts führen mufs, nämlich in dem Sinne, dafs eine vollständige Decentralisation eintritt. Wenn Sie verlangen, die Ausführung soll nachgewiesen werden, so mufs das doch an dem Ort geschehen, wo der Patentsucher wohnt. Entweder müssen Sie also die Mitglieder des Patentamts hinaus schicken oder ein Ersuchschreiben an die Ortsbehörde erlassen. Das läfst sich vielleicht durch Ausbildung der Handels- und Gewerbekammern bei den Landgerichten einigermafsen erreichen und es ist denkbar, dafs Hrn. Langen dieser Gedanke vorschwebt, aber, m. H., Sie sehen, die Ausführung führt uns wieder in eine Reihe anderer Schwierigkeiten hinein. Ich erinnere Sie daran, dafs das Patentgesetz in diesem Punkte ein Compromifs zwischen den verschiedenen Standpunkten der Ingenieure, der Fabricanten und des Publicums ist, dafs es vor 8, 9 Jahren unter lebhafter Betheiligung grofser Industrieller, z. B. des Herrn Dr. Siemens, allerdings nicht unverbesserlich, aber als ein gründlich bearbeiteter Versuch hergestellt wurde. Dieses Gesetz wird gegenwärtig gerade in diesem Punkte nur vereinzelt angegriffen. Hr. Langen greift es vielleicht mit einem richtigen Gedanken an, aber es wird zur Zeit in diesem Punkt nicht allgemein als verbesserungsbedürftig angesehen, und ich warne Sie davor, das Ergebnifs der Abstraction von einzelnen Fällen sogleich dergestalt zu verallgemeinern, dafs Sie, ohne diesem Gedanken die Zeit zur Reife zu lassen, nun gleich so weit gehen, die Umgestaltung des Gesetzes in dieser Beziehung zu verlangen. Wenn Hr. Langen sich mit mir zu einer Resolution vereinigen könnte etwa dahin: Wir erkennen die Berechtigung an, nach dieser Rücksicht Erwägungen eintreten zu lassen, und wir glauben, dafs man vielleicht später diesen Weg beschreiten wird, wir halten aber den gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht für geeignet, um nach dieser Richtung hin die Bestimmungen des Gesetzes einer so durchgreifenden Aenderung zu unterwerfen, sondern wir wollen den Gedanken noch weiter erwägen und prüfen, — dann würde ich damit einverstanden sein. Aber wenn wir so weit gehen, ein Verlangen zu stellen, das bisher noch nirgend gestellt ist, nachdem wir

Digitized by Google

erst so kurze Zeit das Patentwesen haben, so machen wir den Fehler, dafs wir voreilig sind. Wir müssen auf der Grundlage des Gesetzes weiter operiren. Die Techniker beherrschen die Sache im einzelnen Falle sehr genau, aber wir haben die Erfahrung gemacht, dafs sie den einzelnen Fall zu sehr verallgemeinern und darüber die Wirkung der anderen Sachen vergessen. Das ist bei dem Techniker leichter möglich als bei dem Juristen, der durch seine ganze Art des Denkens dahin gebracht wird, immer das Ganze im Auge zu haben. Das Patentwesen einem gröfseren Kreis von Industriellen zum Verständnifs zu bringen, war früher aufserordentlich schwer. Es wäre damals nicht möglich gewesen, in einer Versammlung in solcher Zahl wie hier auch nur über die allgemeinsten Gesichtspunkte des Patentschutzes eine so übereinstimmende Ansicht zu erzielen, wie heute. Die Thätigkeit des Patentgesetzes in den 8 bis 9 Jahren seines Bestehens hat bei allen Mängeln doch dahin geführt, dafs wir eine viel gröfsere Klarheit auf dem Gebiete des Patentwesens gewonnen haben. Lassen Sie die Sache noch eine Reihe von Jahren weiter wirken, so wird die Klarheit noch mehr hervortreten und wir werden dann vielleicht einen sicheren Schritt thun können, während wir jetzt von dem Boden, auf dem wir stehen, möglicherweise in einen Abgrund hineingerathen, aus dem herauszukommen die allergröfsten Schwierigkeiten verursachen würde. Nehmen Sie einmal an, es sei eine Hochofeneinrichtung in Amerika erfunden. Wie wollen Sie diese in Deutschland vorführen? Sie müssen nicht ganz den Gesichtspunkt aus dem Auge verlieren, dafs das Patentwesen auch zu dem Zwecke da ist, um anzuspornen. Wenn wir den Vorschlag des Hrn. Langen durchführen, werden wir zwar für die Fälle, die er im Auge hat, Abhülfe schaffen, aber auf der andern Seite wieder Uebelstände hervorrufen, die wir später bitter empfinden werden.

Nun komme ich auf den praktischen Standpunkt. Was hat denn unsere Discussion praktisch für eine Bedeutung, wenn wir mit Mehrheitsbeschlüssen kommen? Dann sind wir Null gegen Null aufgegangen und die Sache hat nach aufsen keine Bedeutung. Könnten wir uns aber dahin verständigen, dafs wir sagen: die von Hrn. Langen angeregte Idee ist allerdings sehr der Erwägung werth, und wir würden mit Vergnügen die Hand dazu bieten, sie weiter auszuarbeiten; sie ist aber im Augenblick noch zu neu, um mit Rücksicht auf die Tragweite und Wichtigkeit der Sache sie bei der jetzigen Verhandlung als allgemeinen Wunsch des Centralverbandes deutscher Industrieller hinzustellen, zur Zeit beschränken wir uns auf das Gesetz, wie es liegt, — dann erzielen Sie ein einstimmiges Votum und handeln gesetzgeberisch richtiger. Stellen Sie sich nicht auf den Standpunkt: Wir sprechen aus, was wahr ist und was unserer Ueberzeugung nach richtig ist, andere Leute mögen ihre Ueberzeugung aussprechen. Das lautet sehr hübsch und doch ist der Gedanke falsch. Gerade als praktische Männer dürfen Sie meiner Meinung nach nur solche Vorschläge machen, von denen Sie, wenn Sie selbst Gesetzgeber wären, unbedingt sagen würden: ja, das ist richtig und ich werde es ausführen. Ich glaube, es würde kein Gesetzgeber wagen, ohne weiteres auf einen solchen Gedanken einzugehen.

Hr. Dr. **Martius:** Ich glaube, dafs Herr Commerzienrath Langen doch zu ausschliefslich eine bestimmte Richtung der industriellen Thätigkeit im Auge hat. Bedenken Sie, meine Herren, die unendliche Vielseitigkeit der Industrie und dessen, was überhaupt patentfähig ist. Denken Sie sich eine Combination chemischer und mechanischer Erfindungen. Wie wäre es möglich gewesen, für das Bessemer- oder Thomas-Verfahren in einem Jahre den Anforderungen des Herrn Commerzienrath Langen zu entsprechen, während der ursprüngliche Erfindungsgedanke, den z. B. Thomas der Ausführung seines Projectes zu Grunde gelegt hat, in einem Moment gefafst worden ist! Hr. Langen legt zu wenig Werth darauf, dafs ein Erfindungsgedanke zuerst concipirt werden mufs. Ein Erfindungsgedanke ist unter Umständen in demselben Augenblick, in dem er gefafst wird, zur Ausführung zu bringen, ein anderer aber bedarf dazu wieder einer Reihe von Jahren. Bei dem gröfsten Theil der Erfindungen wird es unmöglich sein, sie in einem Jahre in die Technik überzuführen. Ich bin der Meinung, dafs die Ansichten des Hrn. Commerzienrath Langen unter keinen Umständen in den mafsgebenden Kreisen acceptirt werden, wie schon Hr. André auseinandergesetzt hat.

Ich möchte auch noch auf eine andere Schwierigkeit aufmerksam machen. Nach der Anmeldung soll das Patent ein Jahr lang in den Acten des Patentamtes deponirt bleiben.

M. H.! Giebt es überhaupt eine Behörde, die so rein gehalten werden kann, dafs ein Jahr lang ein grofses technisches Geheimnifs in dem Actenschrank verschlossen bleibt? Wie ist es möglich, eine Sache von grofser technischer Bedeutung in einem Amte, in dem vielleicht 50 oder 100 Personen beschäftigt sind, vollständig geheim zu halten? Dafür kann keine Behörde garantiren. Wenn Sie es aber versiegeln, dann brauchen Sie keine Patentanmeldung, dann können Sie es beim Notar deponiren, da haben Sie eine noch gröfsere Sicherheit. Wenn aber nach dieser Richtung keine absolute Sicherheit geboten werden kann, so entsteht eine grofse Gefahr für die Industrie. Schliefslich sind auch die Enquêtefragen so gestellt, dafs es für jetzt ausgeschlossen erscheint, derartige ganz neue Ideen, die in der Patentgesetzgebung des In- und Auslandes noch

Digitized by Google

nicht zur Sprache gekommen sind, hier zu erwägen, und deshalb möchte ich diese Vorschläge nicht acceptiren.

Hr. **Langen** (Köln): Die Frage 22, welche allgemein lautet, ob noch andere Wünsche vorhanden sind, läfst Raum für jeden Vorschlag. Der Herr Vorredner befindet sich ferner im Irrthum, wenn er annimmt, dafs eine Indiscretion dem Patentnachsucher so sehr schädlich sein könnte. Es kann doch höchstens der Fall eintreten, dafs im Laufe des Jahres irgend ein Dritter Kenntnifs von der deponirten Anmeldung bekommt, und nur für den Fall, dafs der Erfinder nicht in der Lage ist, innerhalb eines Jahres von seinem Prioritätsrechte Gebrauch zu machen, könnte eine solche Indiscretion ihm schädlich werden. Also dies ist thatsächlich kein Hindernifs.

Dann meint Hr. Dr. Martius, dafs die grofse Majorität der Industriellen entschieden nicht meiner Meinung sei. Mit derselben Autorität kann ich behaupten, dafs sehr viele Industrielle wohl meiner Meinung sind, und wenn er glaubt, dafs ich die Sache zu einseitig beurtheile, weil ich sie vom Standpunkte des Ingenieurs betrachte, so ist das wiederum ein Irrthum. Ich bewege mich seit einer Reihe von Jahren in der chemischen und mechanischen Industrie, also nicht in einer bestimmten, sondern in einer ganz allgemeinen Richtung.

Ferner bleibt es ja abzuwarten, ob nicht, wenn von dieser Stelle aus meine Wünsche unterstützt werden, man denselben im Reichskanzleramt und im Parlament volle Beachtung schenken und, die Stichhaltigkeit meiner Gründe anerkennend, meinen Vorschlägen entsprechend die Entscheidung fällen wird.

Der Standpunkt der Klugheit gebietet allerdings, nichts zu verlangen, was man nicht erreichen kann; aber wir müssen auch nicht die Frage so discutiren, als ob wir schon als Gesetzgeber vor dieselbe gestellt wären. Was wir vorschlagen, sind gewissermafsen Samenkörner, die wir an die gesetzgebende Stelle legen. Sind sie gesund, dann werden sie zur Frucht emporsprieſsen, sind sie ungesund, dann werden sie beseitigt werden; wir haben aber dann unsere Pflicht gethan.

Ich bin weit entfernt, mich auf einen eigensinnigen Standpunkt zu stellen oder mich auf meine Vorschläge zu capriciren, da es nicht meine Absicht ist, den ganzen Patentschutz und unser heutiges Gesetz zu stürzen, sondern ich nur den Wunsch habe, dasselbe zu verbessern und zu kräftigen, und ich werde auch dann, wenn die Versammlung in bezug auf meine Vorschläge sich nicht auf meine Seite stellt, nach Kräften mitwirken, um wenigstens diejenigen Verbesserungen zu erlangen, welche sich, ohne die Ausführung vor der Patentirung zu verlangen, durchführen lassen werden.

Aus der Debatte wollen wir nur noch hervorheben, dafs sich aufser dem Präsidium des Central-Verbands hervorragende Vertreter der nord- und süddeutschen Grofsindustrie in entschiedenster Weise für die Annahme des Antrags Langen aussprachen. Der vom Ausschufs gefafste Beschlufs lautet:

> Die Versammlung hält den Gedanken, welcher den Ausführungen des Hrn. Commerzienrath Langen zu Grunde liegt, an sich für zutreffend und in Rücksicht der Möglichkeit und Zweckmäfsigkeit der Ausführung einer eingehenden Erwägung werth.

Der Ausschufs beschlofs ferner die Einsetzung einer Commission. Am 24. October hat diese Commission in Hannover eine Sitzung abgehalten und sich mit sehr grofser Majorität für den Antrag Langen ausgesprochen.

H. A. Bueck.

Die ausländische Concurrenz auf dem deutschen Markte.

Als im März d. J. die grauenerregenden Arbeiter-Unruhen in Belgien ausbrachen, konnte man bei ernsterer Betrachtung der vorliegenden Verhältnisse nicht umhin, anzuerkennen, dafs die Lage der in der belgischen Montan-Industrie beschäftigten Arbeiter sowohl in bezug auf die Lohnverhältnisse als auch namentlich in bezug auf die ihrem Schutze für Leben und Gesundheit gewidmete Fürsorge einen Vergleich mit der Lage der deutschen Arbeiter-Bevölkerung nicht auszuhalten vermöge. Inzwischen haben sich durch die seitens der belgischen Regierung angestellte Untersuchung in dieser Beziehung Zustände herausgestellt, welche die Dringlichkeit zahlreicher Reformen nahe legen mufsten, die nicht nur den Staat, sondern auch vor allen Dingen die belgische Industrie zu sehr fühlbaren materiellen Opfern veranlassen dürften.

Belgien besitzt bekanntlich zur Zeit keine gesetzliche Kranken- und Unfallversicherung, es besitzt kein Verbot der Frauenarbeit, keine einschränkenden Vorschriften bezüglich der Beschäftigung jugendlicher Arbeiter. Die Lohnverhältnisse anbelangend, wird die Thatsache, dafs die Kohlengruben-Arbeiter im Bezirk von Charleroi nur einen durchschnittlichen Arbeitsverdienst von 2 bis $2^1/_2$ Fr., die einen sehr grofsen Procentsatz der Belegschaft ausmachenden jugendlichen Arbeiter sogar nur von 1 Fr. pro Tag haben, es genügend erkennen lassen, dafs auch in diesem Punkte

Digitized by Google

unsere deutschen Arbeiter sehr wesentlich besser gestellt sind als ihre belgischen Standesgenossen.

Bezüglich der Löhne hat ja allerdings die Gesetzgebung an sich keinen Einfluss, vielmehr regelt sich der Stand derselben nach dem durchaus allgemeinen Gesetz von Angebot und Nachfrage, wenn auch gewifs in bezug auf die Herabsetzung des Arbeitsverdienstes gewisse Grenzen niemals überschritten werden können, ohne die gesammte sociale Lage in bedenklicher Weise zu gefährden. Anders liegt es mit der weitgehenden Ausbeutung der Arbeitskraft, und in dieser Beziehung hat der belgische National-Oekonom Emil de Laveleye gewifs vollständig recht, wenn er in einem anläfslich der Arbeiter-Revolten geschriebenen Aufsatze die Frage stellt:

„Ist es nicht ungerecht, dafs die Industriellen fremder Länder das Opfer der Billigkeit ihrer Landesgesetzgebung sind, und dafs Andere durch die Unmenschlichkeit der herrschenden Gesetzgebung den Vortheil haben, billiger zu sein?"

Wie es uns scheint, wird diese im Augenblick für die deutsche Industrie bereits eine tragische Bedeutung gewinnende Wahrheit nicht überall in dem Mafse gewürdigt, wie es nach Lage unserer volkswirthschaftlichen und socialen Verhältnisse der Fall sein sollte.

Es wäre eine Thorheit, leugnen zu wollen, dafs, selbst von der Lohnfrage ganz abgesehen, die belgische Montan-Industrie zur Zeit durch die Gunst der in jenem Lande mangelnden Gesetzgebung in der Lage ist, ihre Verkaufspreise auf dem internationalen Markte nicht unwesentlich billiger stellen zu können als die deutschen Werke, — vorausgesetzt, dafs die Frachten nicht zu Gunsten der letzteren den Ausschlag geben. Dazu kommt, dafs die deutsche Bergwerks-Industrie eine zweiprocentige Steuer von dem ihrer Förderung zu tragen hat, welche ebenfalls in Belgien nicht bekannt ist und so, wenn auch nur um ein Geringes, immerhin die Selbstkosten der Production zu Gunsten der dortigen Concurrenz beeinflufst.

Unter solchen Umständen mufs es in der That ein peinliches Befremden verursachen, wenn selbst bei an sich geringfügigen Unterschieden seitens unserer Reichs- und Staats-Verwaltung einem belgischen Werke auf Grund der von ihm abgegebenen Schlenderofferten ein Theil des öffentlich ausgeschriebenen Material-Bedarfs unserer Bahnen überwiesen wurde.

Dafs die zeitigen Preise für Eisen und Stahl auf dem gesammten Weltmarkte eine noch nie dagewesene Billigkeit aufweisen, wird von keiner Seite bestritten. — Die trotz des bestehenden Schienen- und Schwellen-Cartells der deutschen Werke bei manchen Actien-Gesellschaften vorliegenden negativen Ergebnisse der wirthschaftlichen Arbeit lehren mit trauriger Deutlichkeit, dafs die herrschenden Preisverhältnisse eine gesicherte Rente der in unserer bestgeleiteten Industrie angelegten Kapitalien fürder nicht mehr gewährleisten. — Es wird anstandslos zugegeben, dafs unsere Technik, namentlich auf dem Gebiete der Montan-Industrie, derjenigen aller Concurrenzländer ebenbürtig, ja, dafs die qualitative Leistung der deutschen Industrie derjenigen anderer Länder vielfach überlegen ist, und gleichwohl hat sich eine Thatsache ereignen können, welche bei umgekehrter Sachlage nach actenmäfsig vorliegenden Erfahrungen schwerlich denkbar gewesen wäre.

Der Abgabe von Offerten für belgisches Staats-Material hat sich unsere Industrie längst entwöhnt, nachdem ihr s. Z. trotz der billigsten Angebote und trotz nachdrücklichster Vorstellungen von dem belgischen Ministerium die einfache Weisung zuging, dafs man dort nicht in der Lage sei, ausländische Werke bei der in Frage stehenden Lieferung zu betheiligen.

Ob die Zuweisung der in Rede stehenden Aufträge nach Belgien in den vorliegenden Fällen zum gewissen Theile den Bemühungen des belgischen General-Consuls zu danken ist, oder ob nur fiscalische Erwägungen sich als entscheidend geltend gemacht haben, mag dahin gestellt bleiben; staatswirthschaftliche Rücksichten scheinen dabei nicht in Berechnung gezogen zu sein, da anders die Betheiligung der belgischen Werke an der Lieferung deutschen Staatsbedarfs nicht wohl hätte stattfinden können.

Dafs unsere Eisenbahn-Verwaltung durch Ausnutzung der ihr entgegengetragenen billigsten Angebote momentan einseitige Vortheile erzielt, ist nicht zu bestreiten. Man wird auch die »nationale« Seite der Angelegenheit unmöglich dahin zuspitzen können, dafs irgend eine Staatsbehörde als verpflichtet zu erachten wäre, trotz entgegenstehender billigerer Forderungen des Auslandes, die theureren Preise inländischer Werke zu genehmigen, um der heimischen Industrie unter allen Umständen das betreffende Arbeitsobject zu überlassen. Eine andere Frage ist es jedoch, ob — wir reden hier immer nur von Staats-Verwaltungen — bei der Vergleichung der Preise nicht stets und überall billige Rücksicht auf diejenigen Momente genommen werden sollte, welche wir oben in der Kürze unter Hinweis auf die in Deutschland bestehende Versicherungs-, Arbeiterschutz- und Steuergesetzgebung hervorgehoben haben.

Hierzu sollte um so mehr Veranlassung vorliegen, als mit den durch jene Gesetzgebung geforderten Leistungen die Summe der materiellen Belastung der deutschen Industrie keineswegs erreicht ist, vielmehr werden die Staatsregierung ebenso wie der deutsche Steuerzahler bei einem kritischen Vergleich der Concurrenz-Bedingungen des heimischen Gewerbes mit denjenigen anderer Länder den sehr wesentlichen Umstand nicht aufser acht lassen können, dafs unsere Industrie

Digitized by Google

sehr schwer an den Lasten des zum Schutze des Vaterlandes unentbehrlichen Heerwesens zu tragen hat. Dafs der Finanzbedarf für den deutschen Militär-Etat an die gesammte Steuerkraft des Landes hohe Anforderungen stellt, welche auch auf die Productionskosten unserer Industrie nicht ohne Einflufs bleiben können, soll in dieser Beziehung weniger in Betracht gezogen werden, als jene indirecten Opfer, welche darin bestehen, dafs unsere Gewerbthätigkeit dauernd eines grofsen Theiles der leistungsfähigsten, körperlich kräftigsten Elemente unserer Arbeiter-Bevölkerung beraubt ist, dafs die zum Militär einberufenen jungen Arbeiter in ihrer Ausbildung gestört werden, und dafs dieser Ausfall an tüchtigen Arbeitskräften unbedingt eine verhältnifsmäfsige Steigerung der Lohnsätze zur nothwendigen Folge haben mufs.

Wird nun auf der einen Seite erwartet, dafs sie diese patriotischen Opfer gern bringt, so sollte andererseits die Industrie erwarten dürfen, dafs man gegebenenfalls mindestens staatsseitig jenen schweren Belastungen Rechnung trage, welche auch die deutsche Gewerbthätigkeit im Interesse der staatlichen Stellung, des Schutzes und der socialen Wohlfahrt des Vaterlandes zu übernehmen hat. Mit einem Wort, es will uns scheinen, dafs für die Entscheidung der Frage, wem unsere Reichs- und Staats-Eisenbahnverwaltung ihre Bedarfslieferungen zu übertragen habe, neben den engherzig fiscalischen auch gewisse staatswirthschaftliche Gesichtspunkte nicht aufser acht bleiben sollten.

Wie es in sachkundigen Kreisen stets als eine leider nicht zu beseitigende Thatsache erkannt ist, dürfte es auch an leitender Stelle und naheliegenderweise auch bei unserer Eisenbahn-Verwaltung nicht unbekannt sein, dafs gerade die deutsche Eisen- und Stahl-Industrie in bezug auf eine ganze Reihe wesentlicher Productions-Bedingungen erheblich viel ungünstiger gestellt ist, als wie diejenigen Eisen erzeugenden Länder, mit denen sie vorwiegend auf dem internationalen Markte zu rechnen hat. Belgien wie England — letzteres freilich noch in weit höherem Mafse als ersteres — haben in erster Linie sowohl für die Zusammenschaffung des der Industrie erforderlichen Rohmaterials als auch für den Absatz auf dem Exportmarkte nur mit höchst geringfügigen Frachten zu rechnen. Es ist ja männiglich bekannt, dafs grofse Werke an der englischen Seeküste, inmitten der reichsten Erzlager und Kohlenflötze erbaut, sozusagen von den Gruben aus ohne jeglichen Zwischentransport das Rohmaterial den Hochöfen, von den Hochöfen aus das Roheisen den Convertern ihrer Stahlwerke und von den Stahlwerken das Fertigproduct direct dem Seeschiffe zuführen. Soweit Belgien für seine Industrie diese günstigen Lagerungs- und Frachtverhältnisse nicht vollkommen erreicht, geniefst es dafür eine ganz besondere Gunst der einschlägigen Gesetzgebung.

Nun haben die hochweisen Verfechter der Theorie »vom freien Spiel der wirthschaftlichen Kräfte« allerdings schon häufiger die Behauptung aufgestellt, dafs eben nur in dem natürlich freien, durch keinerlei wirthschaftspolitische Mafsnahmen eingeschränkten Wettbewerb der Industrie aller Länder sich auch unsere Gewerbthätigkeit zu einer selbständigen und concurrenzfähigen Stellung heraufzuschwingen vermöge und dafs der Schutz, welchen die deutsche Wirthschaftspolitik im Zolltarif der heimischen Production zu verleihen zweckmäfsig erachte, jede ebenbürtige Leistung unserer Industrie zu Grunde richten werde. Demgegenüber wird zunächst jeder Unbefangene gestehen müssen, dafs sich diese Behauptungen und Weissagungen als eitles Phrasengeklingel erwiesen haben, da die technische Entwicklung unserer Industrie und die Fortschritte im gewerblichen und geschäftlichen Betriebe, trotz den im Vergleich mit England und Belgien in vielen Punkten kaum zulänglich erscheinenden Mitteln, der Concurrenzleistung anderer Nationen eher vorausgeeilt sind. Ebenso ist es aber auch jedem Verständigen klar, dafs ohne den mäfsigen Zollschutz gegenüber dem Auslande eine grofse Zahl der bedeutendsten industriellen Unternehmungen Deutschlands auf dem Gebiete des Bergbaues und des Hüttenwesens längst hätten zum Erliegen kommen müssen, welche noch heute die ausschliefsliche Erwerbsquelle und Existenz-Grundlage vieler Tausende von Arbeiterfamilien bilden.

Wir wollen es dahingestellt sein lassen, wie weit es den hohen, zu den stets gesunkenen Materialpreisen in schreiendem Mifsverhältnifs stehenden Frachttarifen unserer Bahnen zuzuschreiben ist, dafs die Selbstkosten der Fabrication der deutschen Stahl-Industrie keine erfolgreiche Concurrenz mit den Werken des Auslandes gestatten. Hier wird ja freilich von gewissen Seiten der Einwand erhoben, dafs sich diese hohen Tarife als die natürliche Folge des Staatsbahnsystems darstellten; wir legen indessen Werth darauf, ausdrücklich zu constatiren, dafs diese Anschauung nicht die Anschauung der Industrie selbst ist, da die letztere auch unter dem Sternbilde des Privatbahnwesens genugsam erfahren hat, wie auf dem Wege der Coalition auch ohne staatliche Leitung das Tarifwesen monopolisirt werden konnte.

Es ist ja an sich Niemand zu verdenken, wenn er aus seinem Geschäftsbetriebe diejenigen Erträgnisse herauszuschlagen bestrebt ist, welche zu gewinnen ihm die Lage des Marktes gestattet. Die Anwendung dieses Grundsatzes auf unser Eisenbahnwesen kann sich indessen nicht vollständig von der Erwägung befreien, dafs in diesem Falle das Staatsmonopol gewisse Rücksichten gegen die steuerzahlende Bevölkerung, und vernünftigerweise besonders gegen diejenigen Kreise zu

Digitized by Google

nehmen habe, welche der Verwaltung einen sehr beträchtlichen Theil ihrer Einnahmen einbringen. Dafs in dieser Hinsicht die deutsche Montan-Industrie eine sehr hervorragende Rolle spielt, dafür genügt wohl die Thatsache, dafs sich nach einem gewifs nicht zu hoch gegriffenen Ueberschlage die Frachten, welche das deutsche Eisen- und Stahlgewerbe und die mit ihm unvermittelt zusammenhängenden Productionszweige für ihre Rohmaterialien und Fabricate an die Eisenbahn zu zahlen haben, auf die runde Summe von 60000000 Mark jährlich belaufen. Würde die Staatsbahn-Verwaltung ihre Tarife für Erze, Kohlen, Roheisen und Fabricate, statt dieselben um 20 % zu erhöhen, in dem nämlichen Verhältnifs herabgesetzt haben, wie die Eisen- und Stahl-Industrie es bezüglich der Preise für Eisenbahn-Material — (dessen Anschaffungswerth bekanntlich seit dem Jahre 1874 auf ungefähr die Hälfte des damals geltenden Satzes herabgegangen ist) — zu thun gezwungen war, so würde es schwerlich einem belgischen oder englischen Werke möglich werden, die Forderungen unserer Industrie auf dem heimischen Markte zu unterbieten. Ob andererseits bei der Beurtheilung jener Mindestgebote von unserer Eisenbahnverwaltung wohl diejenigen Posten in Rechnung gestellt werden, welche beim Bezuge von Schienen aus dem Auslande an Frachteinnahme für unsere Bahnen in Wegfall kommen, weil in diesem Falle nur das Fertigfabricat einmal verfrachtet wird, zu dessen Herstellung die deutschen Werke nach zutreffender Berechnung zunächst die fünffache Quantität an Erzen, Kohlen, Koks, Kalksteinen und anderen Rohstoffen zu verfrachten haben, darf billig bezweifelt werden. Und doch würde eine kaufmännische Berechnung diesen Punkt nicht wohl aufser acht lassen können.

Man braucht keineswegs die Neigung zur Schwarzmalerei zu empfinden und kann dennoch die ernste Verpflichtung fühlen, angesichts der vorliegenden Thatsachen einen lauten Mahnruf erschallen zu lassen. Mit einer an das Heroische grenzenden Ausdauer und Anstrengung hat unsere Industrie nunmehr bereits eine lange Reihe von Jahren den Kampf gegen das kapitalkräftige England und das durch andere Factoren der Production günstiger situirte Belgien angesichts der sich in immer weiterem Umfange verschliefsenden Märkte unserer Nachbarstaaten durchgeführt. Sie hat es sich gefallen lassen müssen, dafs aus politischen Rücksichten das kleine Luxemburg, welches ebenso wie Belgien von sämmtlichen Lasten der deutschen Gesetzgebung befreit ist, sein billiges Material in unerschöpflichen Mengen zollfrei auf den deutschen Markt wirft, um die Ergebnisse unserer Hochofenproduction in blutiger Weise zu schädigen, ohne dafür dem Vaterlande auf wirthschaftlichem Gebiete auch nur eine einzige Gegenleistung darzubringen.

Die Rente der Werke ist auf ein Minimum herabgedrückt, gleichwohl hat bis dahin eine irgend nennenswerthe Verringerung der Arbeitslöhne trotz allseitig eingeschränkter Production nicht stattgefunden. Sollte sich nun aber in gröfserem Umfange der Fall wiederholen, dafs auf Grund einer um wenige Mark pro Tonne niedrigeren Offerte des Auslandes der heimischen Industrie die Arbeits- und Erwerbs-Gelegenheit entzogen würde, so dürften sich unsere Staatsmänner eben nicht wundern, wenn der unabweisliche Zwang der Lage unsere Werke wenigstens theilweise zum Erliegen bringt und das Arbeiterelend in handgreiflicher Gestalt auch uns vor Augen tritt. Aufserdem sollte übrigens nicht übersehen werden, dafs auch die belgische und englische Concurrenz zu den auf dem deutschen Markte abgegebenen Preisen dauernd nicht würden existiren können, und dafs jene Gebote beiläufig den sehr verständlichen Endzweck verfolgen, unsere deutschen Werke zu zwingen, sich einer für sie möglichst ungünstigen Convention zu fügen, bei deren Zustandekommen unsere Staatseisenbahnen sicherlich den wenigsten Vortheil davontragen würden. -y-

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 36601 vom 27. Januar 1886.

(III. Zusatz-Patent zu Nr. 33672 vom 10. Juni 1885; I. Zusatz-Patent Nr. 34730 und II. Zusatz-Patent Nr. 35579.)

Eugene H. Cowles und Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio, V. St. A.

Neuerung an dem Verfahren zum Schmelzen von Erzen mittelst Elektricität.

Anstatt des im Haupt-Patent und durch Anspruch 3 des Zusatz-Patentes 34730 geschützten Isolirens durch Deckschichten von feiner Staubkohle, werden diese Schichten *C* entweder mit fein pulverisirten, feuerbeständigen, schlecht leitenden Stoffen gemischt, oder mit Lösungen derartiger Stoffe imprägnirt, um das Zusammenbacken der Kohlentheile zu verhindern. *A* ist das Gemisch aus Erz und Kohlenstücken, *B*, *B* sind die beiden Kohlenelektroden.

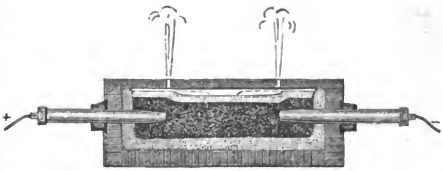
Digitized by Google

F Nr. 36602 vom 27 Januar 1886.

(IV. Zusatz-Patent zu Nr. 33672 vom 10. Juni 1885, vgl. vorstehend Nr. 36601.)

Eugene H. Cowles und Alfred H. Cowles in Cleveland, Ohio, V. St. A.

Neuerung an dem Verfahren zum Schmelzen von Erzen mittelst Elektricität.

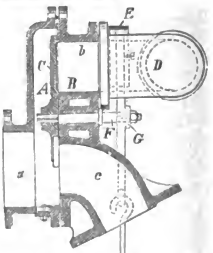


Bei dem durch das Haupt-Patent geschützten Erz-Schmelzverfahren, insbesondere bei der durch das Zusatz-Patent 34730 geschützten Benutzung der in den Ansprüchen 1 und 2 genannten Oefen werden verschiebbare Kohlenelektroden angewendet, um bei gleichbleibendem Widerstande nach und nach eine immer gröfsere Erzmenge zwischen die Elektroden bringen zu können. Dieselben werden aufserhalb des Ofens mit Kupferschrott umgeben zum Ableiten von Hitze beim Zurückziehen der Elektroden aus dem Ofen.

Nr. 36301 vom 25. December 1885.

J. H. Constant Steffen in Luxemburg und M. Rotten in Berlin.

Vorrichtung zum Absperren der Windleitung für Hochofendüsenstöcke.

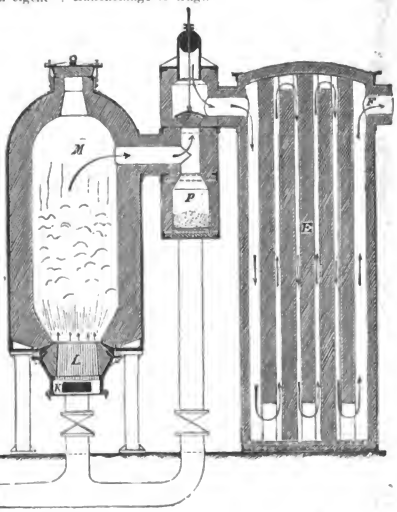


Die Vorrichtung besteht aus einem Ventilgehäuse oder Ventilkasten *A*, welcher einen Anschlufsstutzen *a* zu der Circularwindleitung besitzt und durch einen Deckel *B* geschlossen wird. Dieser hat zwei Oeffnungen *b* und *c*, von denen die erste *b* in eine passende Ableitung *D* für den abblasenden Wind führt, während die Oeffnung *c* mit den eigentlichen Düsen in entsprechende Verbindung gebracht ist. In dem Gehäuse *A* befindet sich die Klappe oder der Schieber *C*, welcher während des Einblasens des Windes die in der Figur gezeichnete Stellung einnimmt und bei einer Windabstellung die zu den Düsenstöcken führende Oeffnung *c* schliefst. Die Sicherheitsklappe *C* ist auf einer Achse *F* befestigt, auf welcher aufserhalb des Gehäuses der Hebel *G* sitzt, der einerseits das Gewicht *E* und andererseits die Hakenstange *H* trägt.

Nr. 36190 vom 12. Februar 1885.

John Gjers in Ayresome Iron Works, Middlesborough-on-Tees, England.

Gaserzeuger für Bessemerapparate.



Zum Zwecke des Umrührens mittelst neutraler Gase wird, wenn das gewöhnliche Einblasen im sauren Procefs und das gewöhnliche Nachblasen im basischen Procefs vorüber ist, oder wenn behufs noch gründlicherer Ausscheidung der Unreinheiten dieses Einblasen oder das Nachblasen im basischen Procefs noch länger fortgesetzt wird, durch die üblichen Luftkanäle oder Röhren Kohlenoxydgas oder eine Mischung von Kohlenoxyd und Stickstoff nachgeblasen, welcher sich neutral verhält und in der Hauptsache als mechanisches Rührmittel wirkt.

Zur Erzeugung dieses neutralen Rührmittels dient ein Kohlenoxydgasgenerator *M* mit Windkasten *K*, Zuführungsröhren *L* und Staubkammer *P* in Verbindung mit dem Regenerator *E*. Beide Apparate werden in die Druckleitung zwischen Gebläsemaschine und Converter eingeschaltet.

Diese Einrichtung kann auch durch einen Generator in Verbindung mit zwei umwechselbaren Regeneratoren ersetzt werden.

Digitized by Google

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat September 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	30	61 957
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	22 687
	Mitteldeutsche Gruppe. (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Braunschw., Hannover.)	1	800
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	12 705
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	36 992
	Puddel-Roheisen Summa .	57	135 141
	(im August 1886	59	140 373)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	31 964
	Ostdeutsche Gruppe	2	832
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 450
	Bessemer-Roheisen Summa .	15	34 246
	(im August 1886	14	25 780)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	26 177
	Ostdeutsche Gruppe	3	5 053
	Norddeutsche Gruppe	1	8 100
	Süddeutsche Gruppe	2	10 324
	Südwestdeutsche Gruppe	3	14 312
	Thomas-Roheisen Summa .	17	63 966
	(im August 1886	16	65 350)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe**	10	6 860
	Ostdeutsche Gruppe	7	1 507
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	909
	Süddeutsche Gruppe	8	13 445
	Südwestdeutsche Gruppe	3	5 728
	Giefserei-Roheisen Summa .	29	28 449
	(im August 1886	30	30 299)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen .	135 141
Bessemer-Roheisen	34 246
Thomas-Roheisen	63 966
Giefserei-Roheisen	28 449
Summa .	261 802
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	1 900
Production im September 1886	263 702
Production im September 1885	309 243
Production im August 1886	264 902
Production vom 1. Januar bis 30. Septbr. 1886	2 512 119
Production vom 1. Januar bis 30. Septbr. 1885	2 806 322

* Theilweise nach Schätzung.

Digitized by Google

der Production rung und Bahnlängen

Zus rth in Leoben.

Land	Min. Kohlen Tonnen	per Kopf heimen kg	per Kopf Sämmtliche Pr. Mark	Fläche □ Myriam.	Einwohner Mill.	Bahnlänge total	Bahnlänge pr. 100 qkm	Bahnlänge pr. 10000 Einw.
Großbritannien	161 900 983	18	51,10	5 153	36,091	30 370	9,6	8,6
Oesterreich	17 991 519	24	8,84	3 000	22,144	13 000?	4,1	5,9
Ungarn	2 366 280	10	2,24	3 812	17,091	8 850?	2,3	5,2
Oesterreich-Ungarn	20 357 799	18	5,96	6 812	39,235	21 850	3,2	5,6
Deutschland	70 223 456	82	20,42	5 476	45,652	36 720	6.7	8,0
Frankreich	20 127 209	44	7,84	5 286	37,405	31 316	5,9	8,3
Belgien	17 346 771	28	38,50	295	5,586	4 310	14,7	7,8
Ges. Rufsland	3 492 310	5	1,92	53 353* 168 190	85,058* 15,314	25 767*	0,5	3,0
Skandinavien	172 660	67	5,56	7 760	6,479	8 164	1,0	14,5
Spanien und Portugal	1 539 409	7	5,32	5 919	21,143	9 808	1.7	4,6
Italien	138 999	0,9	0,64	2 825	28,460	10 138	3.6	3,5
Türkei	10 000	—	0,92	2 013	5,306	1 765	0,8	3,3
Griechenland	8 331	—	—	647	1.979	175	0,3	0,9
Europa	295 317 927	46	11,74	92 262	330,857	189 487	2,1	5,8
Vereinigte Staaten	103 945 200	81	30,34	95 704	50,442	201 735	2,2	38,8
Uebrige Nordamerika				110 925	18.423			
Brasilien	2 000 000	1	6,42	83 372	12,831	37 733	0,1	7,1
Uebrige Südamerika				94 926	21.607			
Amerika	105 945 200	40	18,10	384 997	103,303	239 468	0,6	2,3
Japan	500 000	0,1	—	3 824	36,700	426	0,1	0,1
Indien	5 500 000	—	—	37 089	257.639	18 100	0,5	0,7
Uebrige Asien				403 931	502.548	2 013	0.0	0,04
Asien	6 000 000	0,1	0,26	444 844	796,885	20 539	0,05	0,3
Afrika	200 000	0,1	0,06	298 245	199,805	6 561	0.02	0,03
Australien	2 000 000	—	33.04	89 505	4,265	12 053	0,1	28,2
Welt aufser Europa	114 145 200	4	2.10	1 265 273	1104,342	278 621	0,2	2,5
Ganze Welt	409 463 127	14	4.28	1 369 635	1435,199	468 108	0,3	3,2
Preis Mark	8							
Werth Mill. Mark, Europa	2 362 544		11,74					
„ „ „ übrige Welt	913,160		2.10					
„ „ „ ganze Welt	3 275,704		4.28					
Production in kg pro Kopf								
Europa	893							
Vereinigte Staaten	2 606							
Uebrige Welt	10							
Ganze Welt	225							

* Europäisch. Rufsland.

D

änderungen:

Production er . . . . . 592 t
. . . . . 3 948 „
. . . . . 36 „

ammen.

Der Verfasser.

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

Das diesjährige Herbstmeeting des Iron and Steel Institute fand vom 6. bis 8. October in London statt. Man hatte für die zweite diesjährige Versammlung wiederum die englische Hauptstadt gewählt, weil in derselben zur Zeit die Colonial-Ausstellung stattfindet, und man den Mitgliedern des Institute Gelegenheit zum Besuche derselben geben wollte. Der Verlauf der diesmaligen Versammlung war ein durchaus angemessener, besonders hervorragende Ereignisse sind aber von derselben nicht zu verzeichnen. Nachdem man sich noch darüber geeinigt hatte, dafs für die zweite Amtsperiode Daniel Adamson den Vorsitz übernehmen soll, ging der jetzige Vorsitzende Dr. Percy dazu über, die Verhandlungen mit der üblichen Anrede zu eröffnen.

In derselben verbreitete er sich zunächst über Chromstahl.

Bereits im Jahre 1821 wies Berthier darauf hin, dafs eine Legirung von Stahl und Chrom gewisse werthvolle Eigenschaften besitzt. Gröfsere Aufmerksamkeit wurde aber dem Gegenstand erst durch einen Aufsatz von M. G. Rolland verliehen, welcher im Jahre 1878 in den »Annales des Mines« erschien. In demselben wurde festgestellt, dafs zur damaligen Zeit Chromstahl in den Vereinigten Staaten in Brooklyn durch die »Chrom-Stahl-Company«, in England in Sheffield und in Frankreich in Unieux, Loire (Stahlwerk Holtzer) fabricirt wurde. Redner stellt fest, dafs Chromstahl sich besser schweifsen läfst als gewöhnlicher Stahl. Nach den Aussagen der Brooklyn-Company übertrifft Chromstahl an Härte jeden andern Stahl, und es ist nicht nur möglich, damit jedes andere Stahlstück zu durchbohren, sondern man kann ihn selbst nicht mit einem Bohrer aus gewöhnlichem Stahl durchbohren, vorausgesetzt, dafs der Kohlenstoff in beiden Fällen gleich ist.

Alsdann zeigte der Vorsitzende der Versammlung ein kleines Stück eines amerikanischen Pflugschaars, das er durch Hrn. Greig von der Firma John Fowler & Co., Leeds, erhalten hatte. Nach dem Bruche des Stückes zu urtheilen, bestand dasselbe aus 3 Metallschichten. Die zwei äufseren zeigten etwas ungleiches, feinkörniges, helles und stahlartiges, während der Bruch der mittleren Schicht schnig mit einzelnen Krystallen darunter war. Offenbar war das Stück dadurch hergestellt worden, dafs ein Stück Blech aus Schmiedeisen auf beiden Seiten mit einer Stahlschicht, ähnlich wie dies bei den Compounddpanzerplatten geschieht, überzogen worden war. Das Stück stammte aus den Süd-West-Staaten Nord-Amerikas.

Der nächste Gegenstand, mit welchem der Vorsitzende sich beschäftigte, betraf Mitis-Gufswaaren. Der Schwede Nordenfelt hatte schon unterm 8. Juli 1885 ein englisches Patent genommen, zufolge welchem er Aluminium oder eine Legirung von Aluminium anwenden wollte, um die Nachtheile, welche bisher mit der Anfertigung von Stahlgufswaaren aller Art verbunden sind, zu beseitigen. Durch Zusatz von Aluminium soll man erreichen, dafs die Formen gut auslaufen, dafs die Festigkeit eine höhere wird und dafs man einen blasenfreien Gufs erzielt. Redner citirt alsdann noch den Vortrag von Oestberg vor dem American Institute of Mining Engineers* und gab schliefslich eine Zusammenstellung der in England in bezug auf die Mitis-Gufswaaren genommenen Patente.

Dann wandte sich Redner zu den Fortschritten, welche in den letzten Jahren in der Eisen-Erzeugung in den Vereinigten Staaten gemacht worden sind. Da dieselben sich im wesentlichen auf die Angaben von Swank stützten, welche in der vorigen Nummer dieser Zeitschrift** eingehend behandelt worden sind, so können wir diesen Theil seiner Rede überschlagen.

Redner stellte schliefslich fest, dafs die Thatsachen wenig erfreulich für die englischen Hüttenleute seien, und forderte sie auf, sich durch die für sie unvortheilhaften Statistiken nicht entmuthigen zu lassen, sondern unentwegt in der Aufsuchung neuer Unternehmungsgebiete fortzufahren und den Ruf Englands als des ersten industriellen Staates hochzuhalten.

Die technische Tagesordnung wurde alsdann durch Verlesung einer von Sir Frederick Abel und Oberst Maitland gemeinsam verfafsten Abhandlung:

über die Zerstörung der Geschützrohre durch Pulverproducte

eröffnet. Die Verfasser schreiben die Ausfressung, welche im Innern von Geschützrohren bei dem Gebrauch stattfindet, der Zusammenwirkung von drei Ursachen zu, nämlich 1. der hohen Wärme bei der Explosion, durch welche die innere Oberfläche des Metalls weicher gemacht, oder möglicherweise sogar vorübergehend geschmolzen wird, 2. einer Vermehrung dieser Wirkung durch den chemischen Einfluls des Schwefels auf das Metall bei der hohen Temperatur, auf welche die Wandung sehr schnell gebracht ist, und 3. der mechanischen Wirkung der Gase, Dämpfe und flüssigen Producte. Man mufs bei der Zerstörung, welche sich nun so fühlbarer macht, je schwerer die Geschütze werden, zweierlei Formen unterscheiden. Bei den Vorderladern wird die Zerstörung durch die Pulverproducte bewirkt, welche über die Spitze des Geschosses weg durch den geringen Zwischenraum zwischen Geschofs und Rohr ihren Weg suchen, während bei den Hinterladern die Zerstörung durch die hinter dem Geschofs befindlichen Pulverproducte während des Schusses und unmittelbar nach dem Austritt des Geschosses hervorgerufen wird. Beide Formen sind natürlich nicht streng voneinander zu unterscheiden, sondern gehen ineinander über.

Die Zerstörung der inneren Geschützwandung machte sich zuerst in unangenehmer Weise in einem 178-mm-Vorderlader von 7 t Gewicht bemerkbar, welcher ein Geschofs von 115 engl. Pfund mit 30 Pfund Pulverladung verfeuerte.

Mit zunehmendem Gewicht der Pulverladung und der Geschosse in den grofsen Kanonen nahm natürlich die Zerstörung in reifsendem Mafse zu und spielt die Frage bei den Geschützen von 110 t Gewicht, mit welchen das englische Panzerschiff Benbow armirt werden soll, eine Rolle von höchster Bedeutung. Aus der erwähnten 178-mm-Kanone konnte man 600 scharfe Schüsse geben, bevor eine Erneuerung des Laufes nothwendig war; durch Anbringung von Kupferringen an den unteren Theilen des Geschosses gelang es, die Zahl der Schüsse auf 1000 zu vermehren. Durch die Anwendung des Hinterladungssystems verlängerte man

* Siehe »Stahl und Eisen« S. 560 d. J.

** Siehe Seite 670.

Digitized by Google

zwar die Dauer der Rohre, da aber mit denselben auch gleichzeitig die Verwendung größerer Ladungen von langsam brennendem Pulver nöthig wurde, wurde auf der andern Seite die Gefahr wieder vergrößert, und es ist wahrscheinlich, daß die innere Wandung der 110-t-Kanonen nach sehr kurzem Gebrauch einer Erneuerung bedarf. Alsdann gingen die Verfasser dazu über, die Versuche zu beschreiben, welche sie in Woolwich angestellt haben, um die Ursachen der Zerstörung festzustellen. Man bediente sich zu dem Zwecke einer Reihe von Stahlstücken von verschiedenen Fabricanten, um zunächst diejenige Qualität festzustellen, welche gegenüber der Einwirkung der Pulvergase am widerstandsfähigsten ist. Die Ergebnisse, welche man aus den Versuchsreihen entnehmen kann, sind wenig übereinstimmend und widersprechen sich sogar vollständig, wenn man die chemische Zusammensetzung berücksichtigt, so daß man sich eine bestimmte Ansicht nicht zu bilden vermag. Oberst Maitland stellt schließlich noch weitere Versuche an, bei denen er Stahlstücke nahm, die verschieden starken Bearbeitungen unterworfen worden waren. Aus denselben läßt sich der allgemeine Schluß ziehen, daß, je stärker der Grad der Bearbeitung war, um so besser das Material der Wirkung der Pulvergase widerstand. —

Nach einer kurzen Discussion betrat P. C. Gilchrist die Rednerbühne, um eine von ihm in Gemeinschaft von Edward Riley im Anschluß an die Colonial-Ausstellung verfaßte Abhandlung

über die den britischen Colonieen zu Gebote stehenden Rohmaterialien zur Eisenerzeugung

zu verlesen. Der Anblick der über 130 Seiten starken Broschüre genügte, um den größten Theil der Versammlung aus dem Saale zu treiben. Es ist auch nicht unsere Absicht, hier uns eingehend mit dem Inhalte derselben zu beschäftigen, wir wollen jedoch die Hauptpunkte kurz berühren. Von den australischen Colonieen besitzen nur Queensland und Neu-Süd-Wales bis heute entdeckte abbauwürdige Kohlenfelder. West-Australien, dessen Mineralschätze bis jetzt völlig unbeachtet sind, besitzt ohne Zweifel reiche Erze. Man hat aber dort bis jetzt keine abbaufähige Kohle entdeckt. Süd-Australien scheint sogar unerschöpfliche bekannte Vorkommen von Eisenerz zu besitzen. Unglücklicherweise hat man aber auch dort keine Kohle gefunden. In Queensland kommen mächtige Eisenerzlager in der Nähe von Kohlen vor und zwar hauptsächlich Thoneisenstein in der Nähe der südlichen Kohlenfelder. Neu-Süd-Wales enthält mächtige Vorkommen von sowohl Eisenerz als auch Kohle, wobei vielfach Kohle, Eisenerz und Kalkstein in nächster Nähe bei einander gefunden werden. Neu-Seeland besitzt sowohl Eisensand als auch Eisenerz; bei den dortigen Verhüttungsversuchen hat man jedoch leider nur den ersteren probirt und ist dabei auf unüberwindliche Schwierigkeiten gestoßen. Canada ist außerordentlich reich an Kohle und Eisenerz. Die wichtigsten, weil in der Nähe von Kohle vorkommenden Erze finden sich in Neuschottland in Britisch-Columbia und im Westen des Winnipeg-Sees. Quebec und Ontario sind beide sehr reich an Magnetit; es findet sich jedoch dort keine Kohle und werden die dort gewonnenen Erze nach den Vereinigten Staaten ausgeführt. Indien verfügt nicht nur über überaus reiche Kohlen- und Erz-Vorkommen, sondern auch über billige Arbeitskräfte. Die dort vorkommende Kohle zeichnet sich jedoch im allgemeinen durch einen sehr hohen Aschengehalt aus und müßte dieselbe noch einer Reinigung unterworfen werden, ehe sie im Koksofen Verwendung finden könnte. Der Schluß der Abhandlung lautet etwa folgendermaßen: „Nachdem wir die Aufmerksamkeit auf die Eisenerz-Vorkommen unserer verschiedenen Colonieen gelenkt haben, erübrigt uns noch hinzuzufügen, daß wir nach eingehender Prüfung der Verhältnisse nicht einzusehen vermögen, warum Indien und andere unserer Colonieen in Zukunft nicht der Eisen- und Kohlenindustrie ihres Mutterlandes Wettbewerb bereiten sollen. Man bedarf keiner prophetischen Gabe, um voraussagen zu können, daß in kurzer Zeit Canada, Indien, Neu-Süd-Wales, Neu-Seeland und Queensland in größerem oder geringerem Maße mit uns in den Kampf zur Befriedigung der Bedürfnisse an Eisen und Stahl ihrer eigenen und benachbarten Märkte eintreten werden.“ (Forts. folgt).

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Sitzung

am 14. September 1886.

Hr. Julius Pintsch spricht über das »Gasglühlicht« unter Vorzeigung der dazu erforderlichen Einrichtungen und Anstellung von Versuchen. Bei den hohen Ansprüchen, welche gegenwärtig an das »Licht« gestellt werden, wurde das elektrische Licht bei seinem ersten Erscheinen mit Freuden begrüßt und die glänzende Wirkung des Bogen- und Glühlichts ließ in den Augen des großen Publikums die Fehler, welche dieser neuen Beleuchtungsart noch anhafteten, sowie die hohen Kosten derselben gern übersehen. Das Gaslicht gerieth dem elektrischen Lichte gegenüber in den Hintergrund, obgleich auch bei der Gasbeleuchtung durch die Anwendung von Intensivbrennern — insbesondere der Siemensschen Regenerativbrenner — in bezug auf die Verstärkung der Leuchtkraft wesentliche Verbesserungen eingeführt wurden. Durch diese Verbesserungen wurde indessen keine zweckmäßige Lichtvertheilung erzielt, da der Intensivbrenner seine Wirkung immer nur auf einen kleinen Flächenraum richtet und an dieser Stelle blendend wirkt, während die anderen Theile des zu erleuchtenden Raumes nur schwach beleuchtet werden. Dieser Uebelstand wird durch die Verwendung des »Gasglühlichtes« gehoben. Der Chemiker Dr. Auer von Welbach in Wien hat aus Nitraten seltener Erden, insbesondere der Cerite, deren Hauptbestandtheile Cer, Yttrium, Didym, Lanthan, Thor u. s. w. sind, einen feuerbeständigen Stoff von großem Lichtausstrahlungsvermögen hergestellt, welcher zur Durchtränkung eines als Leuchtkörper dienenden Baumwollengewebes verwendet wird. Dieser cylindrisch geformte Leuchtkörper wird mittelst einer einfachen Vorrichtung über einer Gasflamme — einem sogenannten Bunsenbrenner — angebracht und durch die Gasflamme in Weißgluth versetzt. Hierdurch wird eine bisher bei Gaslicht nicht gekannte Lichtwirkung erzielt. Im Augenblicke des Entzündens der Gasflamme beginnt der Leuchtkörper von unten nach oben zu glühen, bis der ganze Körper, gleichmäßig in Weißgluth versetzt, sein mildes, den Augen wohlthuendes, rein weißes und doch intensives Licht in vollkommener Ruhe, ohne Zucken und Flackern nach allen Seiten hin wirksam vertheilt, entsendet. Fast sämmtliche Farben erscheinen bei diesem infolge seiner Neuartigkeit überraschend wirkenden Lichte wie bei Tageslicht. Der Verbrauch an Gas ist dabei wesentlich geringer als bei gewöhnlicher Gasbeleuchtung. Bei derselben Leuchtkraft und bei etwa 25 mm Gasdruck verbraucht das Gasglühlicht in einer Stunde etwa 75 l Gas, ein Argand- oder Schnittbrenner dagegen etwa 150 l, also doppelt so viel. Durch diese Ersparnis

Digitized by Google

an Gas werden die Kosten der Einrichtung aufgewogen und wird je nach der Art des Gebrauchs der Beleuchtung — ob dieselbe viel oder wenig in Thätigkeit ist — eine mehr oder minder grofse Ersparnifs an den Beleuchtungskosten erzielt. Ein weiterer, sehr wesentlicher Vorzug des Gasglühlichtes ist aber, dafs infolge des beschränkten Gasverbrauchs die durch die Gasflamme hervorgerufene Wärmeentwicklung bedeutend herabgemindert wird, so dafs die Luft in den beleuchteten Räumen kühler bleibt als bei Verwendung gewöhnlichen Gaslichts. Durch das bei dem Gasglühlicht erzielte vollständige Verbrennen des Gases wird ferner auch das lästige Rufsen der Flammen vermieden. Da die Einrichtungen für das Gasglühlicht an jeder vorhandenen Gasleitung sich leicht und ohne wesentliche Aenderung der vorhandenen Beleuchtungseinrichtungen anbringen lassen, so ist bei den Vorzügen der neuen Beleuchtungsart nicht zu zweifeln, dafs dieselbe bald allgemeinere Anwendung finden wird.

Sitzung

am 12. October 1886.

Hr. Professor W. Dietrich aus Stuttgart als Gast spricht »über die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen«. Von einer praktisch brauchbaren elektrischen Zugsbeleuchtung mufs in erster Linie verlangt werden 1. Unabhängigkeit der Lichtstärke von der Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Zuges, 2. Unabhängigkeit der einzelnen Wagen voneinander, 3. einfachste Bedienung und 4. geringe Betriebskosten. Die zwei ersten Bedingungen sind nur durch Zuhülfenahme elektrischer Accumulatoren zu erfüllen. Den zwei letzten dürfte im allgemeinen am besten durch Anwendung einer von einer Zugsaxe angetriebenen Dynamomaschine zum Laden der Accumulatoren genügt werden; doch wird in speciellen Fällen die Ladung der Accumulatoren an einer stationären Anlage und die jeweilige Verbringung in den zu beleuchtenden Zug nicht als ausgeschlossen zu betrachten sein. Oekonomisch und technisch ungünstig gestaltet sich die dritte Möglichkeit, nämlich die Verwendung eines besonderen Motors, der vom Kesseldampf der Locomotive gespeist wird und auch während des Stillstandes des Zuges den nöthigen Strom liefert. Der auf den württembergischen Staatsbahnen lanfende und seit 5 Monaten in ungestörtem Betrieb befindliche, von der elektrotechnischen Fabrik Cannstatt ausgerüstete elektrisch beleuchtete Zug ist mit dem ersten der oben erwähnten drei Systeme versehen. Es ist dabei vor Allem auf gröfste Vereinfachung aller Theile Rücksicht genommen, so dafs jeder Schaffner die Anlage ohne nennenswerthe Mehrbelastung besorgen kann. Die Betriebskosten stellen sich niedrig, weil in allen Gefällen keinerlei Arbeitsaufwand zum Betrieb der Beleuchtung erforderlich ist; unter Annahme sehr reichlich bemessener Abschreibungen und unter Berücksichtigung aller Ausgaben für Kohlen, Schmierung u. s. w. stellen sich die Kosten für die 5 kerzige Lampe auf 3,15 Pf. pro Stunde und zwar unter Zugrundelegung von nur 2100 Brennstunden im Jahr und unter der Voraussetzung, dafs nur während der Beleuchtungszeit die Accumulatoren geladen werden. Durch einen einfachen Kunstgriff in der Anordnung der Accumulatoren — nämlich Theilung derselben in zwei vollständig getrennte Serien — läfst sich ein absolut ruhiges Licht bei jeder Zugsgeschwindigkeit erzielen und zugleich eine stets vorhandene 5 stündige Reserve gewinnen. Mit der Dynamomaschine sind einfache elektrische Hülfsapparate verbunden, welche beständig den von der Maschine gelieferten Strom bei jeder Umdrehungszahl derselben sichern. Bei einer früheren Einrichtung derselben Fabrik wurde diese Beständigkeit auf mechanischem Wege unter Zuhülfenahme von Centrifugalregulatoren erzielt; mit Rücksicht auf die unentbehrliche gröfste Einfachheit ging man zur heute üblichen Regulirmethode über. Die erfolgreiche Anwendung elektrischer Zugsbeleuchtung hängt eng mit der Frage der praktischen Brauchbarkeit der Accumulatoren zusammen. Wenn man auch keineswegs behaupten kann, dafs die heutigen Accumulatoren allen Anforderungen Genüge leisten, insbesondere was die Lebensdauer derselben anbelangt, so sind doch auf dem Gebiet erhebliche Fortschritte zu verzeichnen, welche die Verwendung bei elektrischer Zugsbeleuchtung als technisch thunlich erscheinen lassen. Die in dem elektrisch beleuchteten Zuge der württembergischen Staatsbahn angewandten Accumulatoren nach System de Khotinsky (Rotterdam) machen durch die geschickte Anordnung ihrer Elektroden Betriebsstörungen durch Kurzschlufs sehr unwahrscheinlich und haben bis jetzt zu keiner Klage Veranlassung gegeben.

Hierauf macht Hr. Fabricant Joh. Müller aus Schaffhausen als Gast über einen ihm patentirten Control-Billetverkaufsschrank und eine demselben patentirte Control-Datumpresse eingehende Mittheilungen. Die neuen Erfindungen bezwecken, den Kassenbeamten die Prüfung der Richtigkeit der erhaltenen Billetlieferungen zu ermöglichen, den erforderlichen Raum für die zahlreichen Billets einzuschränken, die Controle des stattgehabten Billetverkaufs sofort zu gestatten und bei Ablösungen und Stellvertretungen den Nachweis der Verkaufsthätigkeit jedes einzelnen Beamten führen zu können. Zu dem Zwecke werden die Billete von der Druckerei in Paketen geliefert, die durch einen umgelegten Papierstreifen verbunden sind und dem Kassenbeamten die Controle der Richtigkeit gestatten. Im Schrank liegen die Billets nicht wie bisher flach, sondern auf der hohen Kante, so dafs der Verkäufer die Fläche des Billets sehen kann und daher weniger leicht Irrthümer eintreten können. Die Billete werden durch eine Spiralfeder vorgedrückt und können dieselben in grofser Zahl hintereinander eingelegt werden, wodurch eine erhebliche Raumersparnifs erreicht wird.

Die Control-Datumpresse schneidet beim Einstempeln des Datums aus der Ecke des Billets einen Abschnitt aus, welcher den Fahrpreis, den Bestimmungsort und die Billetnummer enthält, und klebt diesen Abschnitt selbstthätig auf ein durchlaufendes Band. Um bei Ablösungen des Verkaufsbeamten die Controle zu führen, ist an der Presse ein Stempel angebracht, dessen Zeichen sich von unten in das Band einprefst. Dieser Stempel kann mit Leichtigkeit ausgewechselt werden und jeder Cassirer hat seinen eigenen kenntlichen Schlüssel. Ohne diesen Schlüssel ist die Presse nicht in Thätigkeit zu setzen; auch kann mit demselben das Ausgabedatum in den Streifen geprefst werden. Ist der Abschnitt aus dem Billet vorher abgetrennt, so kann mit der Presse nicht datirt werden. Es kann durch diese Einrichtung an dem Streifen sofort nach Abfertigung eines jeden Zuges ersehen werden, wieviel Billete und nach welchen Stationen dieselben verkauft sind, durch wen und in welcher Reihenfolge dieselben abgegeben wurden und welcher Geldbetrag dafür vereinnahmt ist. — An der Besprechung betheiligten sich Hr. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspector Blanck und Hr. Liesckow aus Petersburg als Gast. Letzterer erwähnte, dafs die Billetschränke bei russischen Bahnen versuchsweise eingeführt wären und sich gut bewährt hätten.

Digitized by Google

Referate und kleinere Mittheilungen.

Eisenerz in Südafrika.

Aus einem Briefe eines Siegerländer Bergmanns, den die Wanderlust ergriffen hat, wird uns von geschätzter Seite nachstehende Stelle mitgetheilt:

„Im Interesse des Siegener Berg- und Hüttenbaues erlaube ich mir, Ihnen Nachstehendes mit der freundlichen Bitte einzusenden, dasselbe in Bergbau betreibenden Kreisen zur Verwendung zu bringen.

Im Innern der Republik Transvaal (Sonth Afrika) liegen auf mehreren Flächen zwischen und an den Magalisbergen die herrlichsten Eisenfelder, welche einen Raum von ungefähr 30 engl. Meilen und mehr im Quadrat einnehmen und von unzähligen Gängen durchstrichen sind. Die Gänge streichen durchschnittlich in einer Breite von 30 bis 35 m zu Tage und bilden auf diese Weise gleichfalls ein mit Hügeln besätztes Terrain und würde darum eine Abarbeitung derselben mit leichter Mühe zu erzielen sein. Dem dort befindlichen Eisenstein wird von sachkundiger Seite ein Gehalt von 70 % zugeschrieben und hat derselbe durchweg magnetische Eigenschaften, so dafs ein in die Nähe eines Felsblockes gehaltenes Beil so scharf angezogen wurde, dafs beim Anschlag desselben Funken stoben.

Die von der Republik Transvaal und der portugiesischen Regierung in Angriff genommene Eisenbahn von Delgoa-Bai nach Pretoria wird in Nähe genannter Felder vorbeiführen, so dafs ein Export von dort nicht zu hohe Kosten fordern würde.

Die Plätze, auf welchen sich die Gänge erstrecken, gehören Privatleuten und würden dieselben gegen eine geringe Entschädigung die Bearbeitung derselben jederzeit erlauben. Das Klima ist für Deutsche erträglich, so dafs auch Arbeiter von dort zur Verwendung kommen könnten. Wassermangel ist nicht zu befürchten und könnten Arbeiter gegen ein Geringes leicht so viel Land haben, um ihre nöthigen Lebensmittel selbst zu bauen.

Sollte Obiges in dortigen Kreisen Interesse erregen, werde ich jederzeit bereit sein, genaueren Bericht einzusenden, und würde ich dasjenige, was ich von dortigem Bergbau kenne und ich von meinem Vater, dem Steiger Fries aus Eiserfeld, erfahren habe, gerne zum Wohl meiner Heimath verwenden.“

Die Adresse des Verfassers dieses Briefes ist Heinr. Fries, Middeldrift near Seven Oaks, Natal, Sonth Afrika. Von demselben sind auch, wie er in einer Nachschrift bemerkt, jederzeit Proben zu beziehen.

Praktische Notizen für das Eisenhütten-Laboratorium.

Das Quecksilber-Ventil an Stelle der Glas- und Quetschhähne.

Von C. Reinhardt.

Bekanntlich benutzt man zur Aufbewahrung von Zinnchlorürlösung eine mehrere Liter fassende, mit Heberohr, Gummischlauch und Quetschhahn armirte Standflasche, welch letztere noch mit einem Kohlensäurereapparat in Verbindung steht.

Dieser Quetschhahnverschlufs ist nun, wie jeder Chemiker aus Erfahrung weifs, schlecht dicht zu halten. Nur zu bald dringt die stark salzsaure Lösung durch den Gummischlauch hindurch, zerfrifst den Quetschhahn, und wenn nicht beide neu ersetzt werden, läuft man Gefahr, dafs eines Tages der ganze Flascheninhalt ausfliefst. Das Ueberziehen der Schläuche und Quetschhähne mit Lack bietet dem zerfressenden Element kein Hindernifs. Die Anwendung eines Heberohrs mit eingeschliffenem Glashahn ist ebenso unthunlich, denn die Lösung frifst sich zwischen den besten Schliff-Flächen hindurch und verursacht ein beständiges Tropfen der Hähne. Aus diesen Gründen dürfte es daher von Interesse sein zu hören, dafs ich an Stelle der Quetschhähne Quecksilber als Sperrflüssigkeit in einem entsprechend geformten Gefäfs mit bestem Erfolg verwendet habe.

Dieses Quecksilberventil,* welches, gleich von vornherein bemerkt, einen absolut sicheren und dichten Verschlufs gewährt, hat folgende Einrichtung:

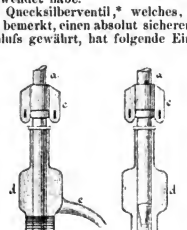


Fig. 1. Fig. 2.
(1/3 natürlicher Gröfse.)

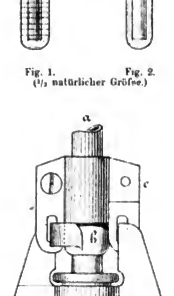


Fig. 3. (Natürliche Gröfse.)

Der längere aufserhalb der Standflasche befindliche Schenkel *a* des Heberohrs besitzt bei *b* einen

* Solche Ventile liefert in bekanntguter Ausführung Hr. C. Gerhardt, Glasbläserei in Bonn a. Rh.

Digitized by Google

kleinen Wulst, über diesem sitzt das aus zwei Hälften bestehende, mit Schräubchen zusammengehaltene Schlitzstück *c*. Letzteres dient zur Aufnahme des Doppelflügelstückes *f*, welches an dem Hals des mit Quecksilber gefüllten Glasgefäßes *d* befestigt ist. Die Quecksilberfüllung ist durch Schraffirung in Fig. 1 angedeutet.

Fig. 1 zeigt uns das Ventil in geschlossener und aufgehängter Stellung (siehe auch Fig. 3).

Wenn man nun Zinnchlorürlösung abzapfen will, so dreht man den Glaskörper *d* um 90° nach links, dafs also das Ausflufsröhrchen *e* nach vorn zu stehen kommt (Fig. 2), läfst dann das Quecksilbergefäfs sinken, bis das untere Ende des Heberohrs sich über dem Quecksilberniveau befindet, und das Ausfliefsen der Lösung findet statt. Wird das Glasgefäfs wieder gehoben und um 90° nach rechts gedreht, so ist der Verschlufs bewerkstelligt.

Die saure Zinnchlorürlösung greift das Quecksilber nicht an, und dürfte sich das Ventil wohl auch noch für manche andere gegen Quecksilber indifferente Flüssigkeit eignen, welche in ähnlicher Weise wie Zinnchlorür abgezapft werden kann.

Duisburg-Hochfeld, im August 1886.

Der basische Procefs in Amerika.

Auf unsern früheren diesbezüglichen Artikel wird uns von einem übergesiedelten Landsmann in Pennsylvanien in dankenswerther Weise folgendes zur Kenntnifs gebracht: „In bezug auf den Artikel in Ihrer geschätzten Zeitschrift Heft Nr. 6, S. 447, »die Thomas-Gilchristschen Patente in den Vereinigten Staaten«, kann ich Ihnen mittheilen, dafs der Süden allerdings die meisten Aussichten auf Entwicklung des basischen Processes bietet, bis jetzt aber noch keine Thomas-Hütte dort besteht. In Chatanooga ist ein Bessemerwerk neu errichtet mit der Absicht, später auf basischen Betrieb überzugehen. Dasselbe hat jedoch nur zwei 2-t-Converter und keine mit dem basischen Betrieb vertrauten Leute. In den Vereinigten Staaten ist noch zu viel gutes phosphorarmes Erz zur Verfügung und sind die Anforderungen auf weiches Flufseisen nicht so hoch gestellt wie in Europa, da ein Material mit 0,06 P als ganz tauglich für Feuerplatten befunden wird. Ich spreche jedoch die bestimmte Meinung aus, dafs, sobald hier weiches Flufseisen erzeugt wird, in kurzer Zeit einige Thomashütten entstehen werden, eine günstige Gelegenheit für deutsche Hüttenleute sich bieten wird, um Carriere zu machen.“

Der oberschlesische Berg- und hüttenmännische Verein

begeht in diesem Jahr das Fest seines 25jährigen Bestehens und hat derselbe aus diesem Anlasse anstatt des üblichen September-Heftes seiner Zeitschrift eine Festnummer verschickt, in welcher der Vereinssecretär, Bergassessor G. Gothein, einen Rückblick auf die 25jährige Thätigkeit des Vereins als Interessenvertretung der oberschlesischen Montanindustrie wirft.

Das I. Kapitel des interessanten Heftes bringt uns statistische Angaben über Production, Preise, Arbeiterzahl und Arbeiterlöhne. Die riesige Entwicklung des Districtes in dem genannten Zeitraum wird wohl am besten durch einige Zahlenangaben illustrirt. Die Production an Steinkohlen betrug im Jahre 1861 2 658 333 t gegenüber 12 733 531 t in 1885. Die Zahl der im Steinkohlenbergbau beschäftigten Arbeiter stieg in demselben Zeitraum von 12 812 auf 40 214. Die Förderung der Eisenerze stieg von 218 268 t in 1861 auf 701 624 t in 1885 (rechnet man die importirten Erze hinzu, so betrug der Verbrauch 377 400 t in 1863 und 1 054 198 t in 1885). Die Roheisenerzeugung stieg von 97 471 t in 1861 auf 413 638 t in 1885; bemerkenswerth ist dabei, dafs das mit Holzkohle erblasene Roheisen in 1861 noch 32 071 t betrug, während diese Zahl im verflossenen Jahr auf 1 114 gesunken war. Die Schmiedeisen- und Stahlproduction ist von 62 058 t auf 253 467 t gestiegen, die Production der Zinkerzgruben von 283 487 t auf 606 606 t und die der Bleierzgruben von 3 149 t auf 26 313 in den letzten 25 Jahren. Im Hinblick auf die in dieser Zeitschrift regelmäfsig veröffentlichten eingehenden Auszüge der jährlichen Vereinsstatistiken können wir darauf verzichten, auf die interessanten Angaben näher einzugehen.

Im II. Kapitel wird die Vereinsthätigkeit gegenüber den Eisenbahnen geschildert, während im III. Kapitel die Bestrebungen der oberschlesischen Industriellen in bezug auf Beschaffung leistungsfähiger Wasserwege auseinandergesetzt werden. In beiden Kapiteln entrollt sich das Bild eines langen und hartnäckigen Kampfes, mit dessen Ausgang die oberschlesischen Industriellen nur theilweise zufrieden sind.

Kapitel IV beschäftigt sich mit der Zollpolitik, einer im Hinblick auf die geographische Lage Schlesiens für den District besonders wichtigen Frage; namentlich wurde die oberschlesische Eisenindustrie durch die Schlag auf Schlag folgenden Zollerhöhungen von Seiten Rufslands in den letzten Jahren hart betroffen. Es ist bekannt, dafs verschiedene oberschlesische Hüttenwerke zur Ersparung der hohen russischen Eingangszölle auf Walzeisen Filialwerke auf russischem Gebiet anlegten, aber auch die Rentabilität dieser Werke ist durch die russischen Zollerhöhungen auf Roheisen und Kohle — worin sie auf den Bezug von Oberschlesien angewiesen bleiben, da der angrenzende russische Theil des Kohlenbeckens weder backende noch langflammige Kohlensortimente besitzt — in Frage gestellt. In bezug auf Oesterreich-Ungarn schwärmt natürlich die oberschlesische Industrie für das Project einer Zollunion. Im ganzen sind die gegenwärtigen Zollverhältnisse der Nachbarstaaten für den oberschlesischen Bezirk traurige und eine Aussicht auf Besserung ist nicht vorhanden.

Kapitel V behandelt die Absatzgebiete der oberschlesischen Montanindustrie. Der Absatz oberschlesischer Kohlen nach Oesterreich ist von 72 000 t in 1861 auf 1 800 000 t in 1885 gestiegen. Weniger günstig hat sich der Export nach Rufsland entwickelt. Nach Berlin schickte Oberschlesien 1862 118 336 t und im Jahre 1885 798 410 t. Ueber den Absatz von Eisen erfahren wir folgendes: „Der frühere lebhafte Export von Roheisen, sowie Gufswaaren nach Oesterreich-Ungarn ist infolge der höheren Zölle unseres Nachbarstaates fast ganz verschwunden. Dagegen haben die hohen russischen Zölle den Absatz an Roheisen nach dort nicht einzuschränken vermocht, wohingegen der Export an Gufswaaren und Walzwerksproducten nach dort sehr beschränkt worden ist. Immerhin gehen zahlreiche Bleche, Draht, Fafseisenfeisen, Stabeisen namentlich nach Südrufsland, woselbst es in den Häfen des schwarzen Meeres und des kaspischen Sees erfolgreich gegen das englische Eisen concurrirt. Sowohl nach Rumänien wie nach Serbien ist der Absatz hiesiger Gufswaaren und Walzwerksartikel sowie auch von Stahlschienen ein ziemlich lebhafter und über Triest gelangt deutsches Eisen in nicht unbedeutenden Mengen nach der Levante. Im Inland ist es neuerdings gelungen, englisches und schottisches Giefsereiroheisen in den niederschlesischen Giefsereien erfolgreich zu bekämpfen,

Digitized by Google

und im Vorjahre ist oberschlesisches Gießereiroheisen bis nach Berlin gelangt.

Oberschlesisches Walzeisen sowie Draht und Walzröhren gehen im Inland nach Westen bis über Magdeburg und Leipzig hinaus, in den Hafenplätzen der Ostsee macht es den englischen und rheinisch-westfälischen Werken Concurrenz. Ueber Stettin findet ein nicht unbedeutender überseeischer Export, so namentlich nach den Ländern Südamerikas statt."

Im Kapitel VI wird die Stellung des Vereins gegenüber der Berg- und Gewerbegesetzgebung und im Kapitel VII die Arbeiterverhältnisse und die sociale Gesetzgebung besprochen. In bezug auf Besserung der Arbeiterverhältnisse, welche gerade in Oberschlesien bekanntlich viel zu wünschen übrig läfst, hat der Verein eine sehr segensreiche Thätigkeit entwickelt. Das letzte Kapitel endlich läfst uns noch einen Einblick in das innere Vereinsleben thun.

Der Verein hat in jüngster Zeit einen unverkennbaren Aufschwung genommen; wir bringen dem an der Ostgrenze unseres Vaterlandes postirten Kämpfer an seinem Festtage die besten Glückwünsche zu weiterem Blühen und Gedeihen dar.

Zum theoretischen Studium der Elektrotechnik, welches in neuerer Zeit ein sehr beliebtes Ziel für angehende Techniker geworden ist, macht eine offenbar berufene Feder in der »elektrotechnischen Zeitschrift« folgende zutreffende Bemerkungen, deren Nutzanwendung auf andere Zweige der Technik nicht ferne liegt.

„Nicht nur die Neuheit und die überraschenden Erfolge dieser Disciplin sind es, welche junge, strebsame Leute anlockt, sondern vor Allem ist es die Ueberfüllung auf allen übrigen, besonders auch den technischen Gebieten, welche diejenigen, welche nicht einen besonderen Beruf für andere Fächer in sich fühlen, diesem Studium zuführt.

Es dürfte unter solchen Verhältnissen zeitgemäfs sein, zu untersuchen, ob wirklich für eine gröfsere Zahl intelligenter Leute, welche die Opfer einer gründlichen wissenschaftlichen Ausbildung für dieses Fach auf sich genommen haben, auch ausreichende Arbeitsgelegenheit in den nächsten zehn Jahren zu erwarten ist.

Nur die gröfsten elektrotechnischen Geschäfte, welche sich mit der Fabrication elektrischer Maschinen und Lampen und der Herstellung von complicirteren Materialien für Leitungen beschäftigen, werden das Bedürfnifs fühlen, einen oder im günstigsten Falle einige wenige allseitig wissenschaftlich gebildete Ingenieure anzustellen, und werden in der Lage sein, denselben eine ihren Kenntnissen angemessene Besoldung zu bieten.

Die Zahl solcher Etablissements ist aber und mufs, wenn nicht auch hier eine ungesunde Ueberproduction eintreten soll, gering sein. Auch für die Oberleitung sehr ausgedehnter Beleuchtungsanlagen, z. B. mufänglicher Centralstationen, ferner bei der Verwaltung elektrischer Bahnen und in einigen Geschäften, welche sich mit elektro-metallurgischen Processen abgeben, können junge Leute, welche die höchste technische Ausbildung genossen haben, angemessene Verwendung finden. Aber selbst dann, wenn die Elektrotechnik immer weitere Gebiete erobert und wenn, wie bestimmt zu hoffen ist, die Anwendung der Electricität für Zwecke der Beleuchtung, der Kraftübertragung und in der Chemie immer gröfsere Ausdehnung gewinnt, wird doch die Zahl derjenigen, welche in diesen verschiedenen Zweigen eine befriedigende Thätigkeit finden können, immerhin keine sehr grofse sein. Wirklich verwendbar werden von den jungen Leuten, welche Elektrotechnik als Hauptfach studiren, nur diejenigen sein, welche gleichzeitig praktische Geschicklichkeiten und geschäftliche Erfahrungen besitzen. Wer zu übersehen imstande ist, ob die von ihm theoretisch richtig entworfene Maschine oder Lampe auch technisch leicht und billig herzustellen ist, wer flott skizziren, gut construiren und die mechanische Ausführung selbst beurtheilen kann, der wird, wenn er dabei einiges Erfindungstalent besitzt und für geschäftliche Angelegenheiten einen offenen Sinn und Verständnifs hat, bei redlichem Streben und gewissenhaftem Fleifse in der Elektrotechnik eine befriedigende Lebensstellung wohl zu finden imstande sein. Aber auch dies wird nur so lange der Fall sein, als nicht, wie jetzt beinahe zu befürchten ist, auch hier infolge der über Bedürfnifs grofsen Zahl technischer Hochschulen schon in der nächsten Zeit eine Ueberfüllung eintritt, welche naturgemäfs auf die Besoldungsverhältnisse einen ungünstigen Einfluss ausüben würde. Schon jetzt aber ist es äufserst schwierig, für solche junge Leute ein Unterkommen zu finden, welche zwar auf Universitäten oder technischen Hochschulen sich eine tüchtige physikalische, mathematische und chemische Ausbildung erworben haben, die aber von dem Maschinenwesen, den Bauwissenschaften oder der chemischen Technik gar keine oder nur rein theoretische Kenntnisse besitzen. Die allergröfsten elektrotechnischen Etablissements brauchen zwar für die Ausführung genauer elektrischer Messungen, photometrischer Arbeiten oder chemischer Analysen einiger oder weniger nur theoretisch gebildeter Arbeitskräfte, aber deren Stellung wird der Natur der Sache nach zumeist eine mehr untergeordnete sein.

Wer die Elektrotechnik als Hauptfach seines Studiums zu wählen beabsichtigt, sollte dies nicht thun, ohne vor Vollendung seiner Studien in einer Maschinenwerkstatt oder in der Werkstelle eines Mechanikers und in einem elektrotechnischen Installationsgeschäft längere Zeit hindurch praktisch gearbeitet zu haben. Wer sich scheut, für einige Jahre die Blouse des Arbeiters anzulegen, seine Hände zu rühren und das Auge zu üben, der möge lieber der Elektrotechnik fern bleiben, denn er wird voraussichtlich nur einer langen Kette von Enttäuschungen entgegengehen, um schliefslich selbst im günstigsten Falle mit einer bescheidenen Stellung fürlieb nehmen zu müssen.

Ganz anders steht es, wenn es sich darum handelt, während des akademischen Studiums auf der Hochschule die günstige Gelegenheit zu benutzen und sich Einsicht und Verständnifs in die Theorie und die technischen Anwendungen der Elektricitätslehre zu verschaffen. Tüchtige Maschinenbauer, welche die elektrischen Maschinen und deren Anwendung für Beleuchtung und Kraftübertragung verstehen, werden viel leichter lohnende Stellungen finden, als solche, denen diese Kenntnisse fehlen. Ingenieure, welche auf dem Gebiete der Telegraphie und des Signalwesens gut unterrichtet sind, werden an vielen Stellen, zumal auch beim Staatsbetrieb, sehr gut verwendet werden können. An Architekten, welche gelernt haben, auf zweckmäfsige und geschmackvolle Anwendung des elektrischen Lichtes bei ihren Bauten Rücksicht zu nehmen, fehlt es zur Zeit noch fast vollständig. Technische Chemiker, welche mit den elektro-metallurgischen Processen oder mit der Anwendung der Elektrolyse in der Färberei, Druckerei, Bleicherei u. s. w. vertraut sind, könnten der chemischen Industrie ungemein nützlich werden. Ebenso steht zu erwarten, dafs in dem Berg- und Hüttenwesen durch die Elektrotechnik in nicht zu ferner Zeit erhebliche Reformen des Betriebes eintreten werden. Für

Digitized by Google

alle diese Fälle, denen sich noch manche andere Beispiele zufügen liefsen, sind aber vor allen Dingen tüchtige Kenntnisse des Hauptfaches und erst daneben ist ein gutes Verständnifs auf elektrotechnischem Gebiet erforderlich. Die Hauptaufgabe der elektrotechnischen Abtheilungen an unseren Hochschulen liegt daher nicht in der Ausbildung berufsmäfsiger Elektrotechniker, sondern darin, den Studirenden der übrigen Fachabtheilungen Gelegenheit zu bieten, sich neben ihrem Hauptstudium auch in der Elektrotechnik soweit zu informiren, dafs sie imstande sind, auch Aufgaben aus diesem Gebiete, welche ihnen in ihrem künftigen Berufe begegnen, mit Verständnifs zu erledigen.

In der gesammten Elektrotechnik herrscht zur Zeit aber noch an solchen Leuten ein wirklicher Mangel, welche imstande sind, umfängliche praktische Arbeiten selbst auszuführen und zu überwachen; es fehlt an Leuten, die zwar keine grofsen theoretischen Kenntnisse, wohl aber neben tüchtiger Handgeschicklichkeit ein ordentliches Verständnifs der einfacheren Gesetze der elektrischen Erscheinungen und der Wirkungsweise elektrischer Apparate besitzen. Junge Leute, welche eine gute Lehre bei einem tüchtigen Mechaniker durchgemacht haben und sich dann auf einer technischen Mittelschule mit den elektrischen Gesetzen und der Einrichtung und Anordnung elektrischer Maschinen, Lampen, Leitungen u. s. w. vertraut gemacht haben, werden als Werkführer, Aufsichtsbeamte und zumal bei Ausführung, Einrichtung und Verwaltung elektrischer Anlagen der verschiedensten Art aufserordentlich brauchbar sein. Unsere ganze deutsche Technik leidet zur Zeit daran, dafs wir zwar einen Ueberfluss an theoretisch hochgebildeten intelligenten Kräften haben, denen tüchtige praktische Erfahrungen und Kenntnisse fehlen, dafs aber ein fühlbarer Mangel an solchen Leuten herrscht, welche bei einer guten praktischen Leistungsfähigkeit doch so viel Sachverständnifs besitzen, dafs man ihnen die Leitung der Werkstätten und die Einrichtung und Inbetriebsetzung beziehentlich Verwaltung kleiner und gröfserer Anlagen ohne Bedenken anvertrauen kann."

Die zweite Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden für Bau- und Constructions-Materialien

hat am 20. und 21. September l. J. in Dresden stattgefunden. Ueber den Verlauf der Verhandlungen entnehmen wir der »Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins« folgendes:

Von Hrn. Prof. Bauschinger begrüfst, constituirte sich die im Gebäude des königl. Polytechnikums tagende Versammlung, indem sie genannten Herrn zum Präsidenten, Hrn. Prof. Hartig zum Vice-Präsidenten, sowie die HH. Bömches, Dietrich, Martens und Olschewsky zu Schriftführern wählte.

Nach einem geschichtlichen Rückblick auf die Ergebnisse der Münchener Conferenz bezeichnet der Vorsitzende die von der ständigen Commission gefafsten Beschlüsse als die Grundlage und den Ausgangspunkt der neuen nun in Dresden zusammentretenden Conferenz. Getreu diesem Grundsatze wurden die von der ständigen Commission bearbeiteten Aufgaben und gefafsten Beschlüsse einer neuerlichen Berathung und Prüfung unterzogen. In die meritorische Besprechung der einzelnen Aufgaben (31 an der Zahl) eintretend, wurden 10 derselben in der ursprünglichen Fassung angenommen, während 13 mehr oder weniger bedeutende Aenderungen erfuhren und der Rest der ständigen Commission zum weiteren Studium und eingehender Bearbeitung überwiesen wurde. Indem wir uns vorbehalten, in einem späteren Berichte die Aufgaben und Fragen der Conferenz ausführlicher zu behandeln, beschränken wir uns auf die vorläufige Aufzählung derjenigen Elemente, welche zu einem besonders lebhaften Meinungsaustausch unter den Mitgliedern Veranlassung geboten haben. Diese sind: Aufstellung von Typen für Flachstäbe aus Kesselblech u. s. w.; Vergleichung dieser Typen unter sich und mit denjenigen der Rundstäbe betreffs Zugfestigkeit, Dehnung und Contraction; Prüfung der Pflaster- und Schottersteine aus natürlichem und künstlichem Material; Ausdehnung der Proben für Schweifseisen auf Flufseisen; Wetterbeständigkeit der Ziegel; Prüfung der natürlichen Steine auf Frostbeständigkeit; Aufstellung einer einheitlichen Nomenclatur der hydraulischen Bindemittel; Aufsuchung einer kürzeren Methode zur Beurtheilung der Qualität der hydraulischen Bindemittel, sowie Ermittlung von abgekürzten Methoden zur Bestimmung der Volumbeständigkeit derselben; Construction eines normalen Rammapparates für Cementprüfung; Aufstellung von Prüfungsmethoden zur Ermittlung der Cohäsionsfestigkeit der hydraulischen Bindemittel; Vorschläge über die Drahtdicke der Siebe für Cement und Sand u. s. w.

Neben der wissenschaftlichen Behandlung der Fragen, als dem eigentlichen Zweck der Conferenz, wurden noch Beschlüsse gefafst, welche berufen sind, die Wirksamkeit und Tragweite dieser periodischen Wanderversammlungen um ein Bedeutendes zu erhöhen. So wurde bestimmt, den Turnus derselben auf zwei Jahre auszudehnen (Berlin ist für 1888 in Aussicht genommen), sowie eine aus fünf Mitgliedern bestehende Redactions-Commission (Bauschinger, Berger, Ebermayr, Hartig, Tetmajer) mit der Aufgabe betraut, eine Denkschrift über die bisher gefafsten Beschlüsse mit kurzer Motivirung zu verfassen. Diese Denkschrift soll in Druck gelegt werden, um an Regierungsbehörden, Aemter, Gesellschaften, Fabricanten u. s. w. vertheilt zu werden, und die von dem Congresse vertretenen Grundsätze zur möglichst grofsen Verbreitung bei Producenten und Consumenten in Deutschland, Oesterreich, Rufsland, Frankreich, der Schweiz u. a. m. zu bringen. Endlich wurden ständige Commissionen für die Behandlung der einzelnen Materien, als: Metalle, Holz, Stein, Cement u. s. w. gewählt, mit der Aufgabe, die von der Conferenz zugewiesenen Arbeiten zu besorgen und dann den Bericht zu erstatten.

Rangerhöhung der technischen Staatsbeamten in Preufsen.

In Nr. 43 des »Centralblattes der Bauverwaltung« ist der folgende Erlafs veröffentlicht:

„Auf Ihren Bericht vom 5. October d. J. will Ich den Königl. Regierungs-Bauführern den Rang der Referendarien und den Königl. Regierungs-Baumeistern den Rang der fünften Klasse der höheren Beamten der Provinzialbehörden beilegen.

Baden-Baden, den 11. October 1886.

gez. Wilhelm. gez. Maybach.

An den Minister der öffentl. Arbeiten."

Zugefügt sind der Verfügung noch zwei Circularerlasse, welche zur Verhütung mifsverständlicher Auffassung das Rangverhältnifs der Königl. Regierungs-Bauführer bezw. Baumeister näher auseinandersetzen und die Bestimmung über die rückwirkende Kraft des Erlasses enthalten.

Die Nachricht wird in allen technischen Kreisen mit Genugthuung begrüfst worden sein.

Digitized by Google

Hochofenstatistik in Grofsbritannien am 30. September 1886.

Die »Iron Trade Circular« giebt über die Statistik der englischen Hochöfen folgende Auskunft, welche gegenüber den theilweise arg übertriebenen Nachrichten in bezug auf Niederblasung der Hochöfen von doppeltem Interesse ist.

	31. Dec. 85.	31. März 86.	30. Juni 86.	30. Sept. 86.
Ueberhaupt vorhanden waren	885	859	859	859
Hiervon standen unter Wind .	421	421	386	367

Es wurden zwar seit dem 30. Juni d. J. im ganzen 31 Hochöfen ausgeblasen; da aber andererseits dafür in demselben Zeitraum 12 angezündet wurden, so beträgt die gesammte Abnahme der im Betrieb befindlichen Hochöfen in dem angegebenen Zeitraum 19.

Statistische Uebersicht der Production an Kohlen, Metallen und Salz, der Gröfse, Bevölkerung und Bahnlänge in den Haupt-Industriestaaten.

Zwischen Seite 752 und 753 ist eine Tabelle eingeklebt, welche eine statistische, von Professor J. v. Ehrenwerth in Leoben zusammengestellte Uebersicht der Production an Kohlen, Metallen und Salz, der Gröfse, Bevölkerung und Bahnlänge in den Haupt-Industriestaaten darstellt. Wir haben sie nur lose in das Heft eingefügt, um den Lesern die Möglichkeit zu geben, dieselbe auf Carton aufzukleben und so die in der Praxis oft vorkommenden Zahlen gleich bei der Hand zu haben.

Gewerbeschule in Hagen.

Es dürfte viele unserer Leser interessiren zu vernehmen, dafs das französische Unterrichtsministerium sich an die Direction der Hagener Gewerbeschule mit der Bitte gewandt hat, junge Franzosen auf Kosten des Staates Frankreich als Schüler aufzunehmen. Diese Thatsache ehrt den verdienten Director der Anstalt, Hrn. Dr. Holzmüller, ebenso wie sie ein Beweis für die weite Verbreitung des guten Rufes derselben ist.

Gesellschaft Cockerill.

Zwischen dem Aufsichtsrath der Gesellschaft Cockerill und dem langjährigen Generaldirector derselben, E. Sadoine, ist wegen der beabsichtigten Betheiligung der Gesellschaft an russischen Unternehmungen eine Meinungsverschiedenheit ausgebrochen, infolge deren Sadoine sein Entlassungsgesuch als Director einreichte. Wie der »Moniteur des intérêts matériels« zu berichten weifs, hat der Aufsichtsrath in einer am 22. October stattgehabten Sitzung unter Anerkennung der Dienste, welche er der Gesellschaft seit 20 Jahren geleistet hat, das Gesuch angenommen. Die am 28. October stattgehabte Generalversammlung hat in der Person des Eisenwerkdirectors Preud'homme bereits einen Nachfolger für Baron Sadoine gefunden.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. October 1886.

Die Gesammtlage des Eisen- und Stahlmarktes bietet das erfreuliche Bild einer sich ruhig und langsam, aber stetig vollziehenden Besserung. Das Arbeitsquantum nimmt entschieden zu und in demselben Mafse, wie die Besteller geneigt werden, sich zu heutigen Preisen auf längere Zeit zu decken, nimmt bei den Werken die Neigung ab, auf Lieferungsabschlüsse für längere Zeit einzugehen. Wo solche überhaupt jetzt zustande kommen, müssen durchgehends höhere Preise angelegt werden. Der gleichmäfsige Gang, in welchem diese Wandelung zum Besseren — nicht nur bei der Eisen- und Stahlindustrie, sondern auch auf anderen grofsen gewerblichen Gebieten — vor sich geht, besonders aber der Umstand, dafs diese Besserung zu einer Zeit eintritt, welche man sonst in der Geschäftswelt gewohnt ist als todte Jahreszeit zu bezeichnen, läfst erfahrungsmäfsig darauf schliefsen, dafs nicht, wie dies bei so übermäfsig niedrigen Preisen leicht eintreten könnte, irgend welche äufseren, schnell vorübergehenden Einflüsse auf den Markt eingewirkt haben, sondern dafs die Erscheinung von innen heraus durch allmähliche günstigere Gestaltung des Verhältnisses zwischen Erzeugung und Verbrauch erfolgt. Die gleichen Erscheinungen zeigen sich auch in den anderen Ländern, in denen die Eisen- und Stahlproduction einige Bedeutung erlangt hat; nach den aus England vorliegenden Berichten werden dort für die meisten Artikel erheblich höhere Preise erzielt und in den Vereinigten Staaten tritt die Nachfrage bereits recht dringend auf. Es zeigt sich dabei die auch in Deutschland bemerkte Erscheinung, dafs während der Zeit des stetigen Preisrückganges von den Händlern nur das dringend Nöthige gekauft worden ist, und dafs dieselben jetzt sehr besorgt sind, ihre Lager wieder einigermafsen zu vervollständigen.

Das Kohlengeschäft hatte sich in der ersten Hälfte des October in der nicht befriedigenden Weise fortgeschleppt, hat aber in der zweiten Monatshälfte, infolge des höheren Wasserstandes des Rheins und der Deckung des Winterbedarfs, an Umfang zugenommen. Die sich naturgemäfs durch den gröfseren Bedarf im Herbst bildende Lebhaftigkeit des Geschäfts ist jedoch bislang in der sonst gewohnten Höhe noch nicht eingetreten. Bei Beurtheilung des Kohlenmarkts im allgemeinen mufs man sich aber hüten, die Meinung lediglich durch die so überaus gedrückten Preise für Kokskohlen und Koks beeinflussen zu lassen. Zur Zeit kann man den Kohlenmarkt bis zu einem gewissen Grade in drei Kategorieen theilen. Voran gehen die Gas- und Gasflammkohlen, welche bei von Jahr zu Jahr stark zunehmender Verwendung und einem sehr stetigen Verbrauch sich eine ganz selbständige Stellung auf dem Markte errungen haben und ihre Preise mit Leichtigkeit behaupten. Danach kommen die Hausbrandkohlen, welche unter dem Einflusse der Jahreszeit die sogenannten Winterpreise bedingen; unter ihnen sind neuerdings die gewaschenen Nufskohlen, namentlich für weitere Entfernungen, recht begehrt. Die dritte Kategorie endlich umfafst Kokskohlen und Koks, einen leider sehr bedeutenden Theil der Production, welchem es unter der gemeinsamen Verkaufsstelle noch ziemlich wohl erging, der aber, nach der Freigebung der Preise, jenen verhängnifsvollen Wettlauf nach unten

Digitized by Google

begann, dessen wir in unserm letzten Berichte gedachten und der noch schwere Opfer erfordern wird. Ueber die eigentlich treibende Kraft bei diesem Vorgange herrscht weitgehende Meinungsverschiedenheit, wobei von der einen Seite dasjenige mit »zwingende Gewalt des Angebots« bezeichnet wird, was Andere, vielleicht richtiger, mit »ansteckende von unklarer Auffassung veranlafste Uebereilung« zu benennen sich berechtigt halten. Thatsache ist es, dafs eine Reihe von Zechen sich standhaft weigert, die beispiellos geworfenen Preise für Koks anzunehmen.

Mit Recht durfte man sehr gespannt darauf sein, welchen Einfluss die sprungweise Verbilligung des Koks auf die Preise von Roheisen ausüben würde, und zwar wurde ein weiterer Niedergang ziemlich allgemein als wahrscheinlich angesehen. Gegen diese naheliegende Voraussetzung haben sich die Preise nicht allein behauptet, sondern es ist sogar für Qualitätspuddeleisen vom Siegerland eine Erhöhung von 1 bis 1½ ℳ gemeldet. Der vorerwähnte Umstand giebt einen unzweifelhaften Beweis dafür, dafs die Kauflust wieder reger geworden ist und dafs die Verhältnisse in der Eisenindustrie sich gebessert haben. Die Vorräthe an den Hochöfen in Rheinland, Westfalen und Nassau an Puddel-, Spiegel- und Bessemereisen haben im September um 1760 t abgenommen, sie sind überhaupt verhältnifsmäfsig so gering, dafs bei der voraussichtlichen Dauer des lebhafteren Geschäfts die Aufzehrung derselben schneller, als man glaubt, erfolgen könnte. In Giefsereiroheisen ist das Geschäft bei flottem Absatz derart lebhafter geworden, dafs ein Preisaufschlag von etwa 2 ℳ mit Erfolg hat durchgeführt werden können. Es hängt diese Besserung wohl theilweise auch mit dem Umstande zusammen, dafs das Luxemburger Syndicat seine Thätigkeit auch auf Thomas- und Giefsereieisen ausgedehnt hat. In Spiegeleisen sind dem Siegerlande nicht unbedeutende Aufträge zugegangen. Endlich ist noch auf die Besserung der Warrants und die Festigkeit des Marktes in Hämatiteisen in England hinzuweisen, dabei aber zu bemerken, dafs die Stimmung auf dem deutschen Markte sich seit längerer Zeit bereits als unabhängig von den Vorgängen in England erwiesen hat, dafs demgemäfs die hier jetzt herrschende festere Stimmung lediglich auf die inneren Verhältnisse zurückgeführt werden mufs.

Die Preise der Eisenerze im Siegerlande waren, abweichend von den Preisen der Roth- und Brauneisenerze im Nassauischen, seit Eintritt der Frachtermäfsigung — 1. August a. c. — noch gefallen. Während die Grubenbesitzer im letzteren Bezirk die Hälfte der Frachtermäfsigung für sich in Anspruch genommen haben, war das Angebot der Siegener Erze ein so starkes, dafs noch unter Juli-Preisen verkauft worden ist. Der Verbrauch im Siegerlande selbst ist nicht zurückgegangen, die Förderung hat nicht zugenommen, und es läfst sich daher das Weichen der Preise nicht anders als durch den Einfluss der allgemein rückgängigen Bewegung erklären. Erst in den letzten 14 Tagen ist eine bessere Stimmung auch im Siegerlande eingetreten, die Preise sind durchgehends um einige Mark gestiegen, und da auf den Gruben keine Vorräthe lagern, so wird die Besserung wohl anhalten. Somorrostro-Erze berechnen sich, infolge gestiegener Wasserfrachten, loco Hütte um etwa 1 ℳ höher.

Für Stabeisen hält die in den letzten Berichten bereits durch die Statistik erwiesene stärkere Nachfrage an. Wenn die Zunahme der Specificirungen im September, im Verhältnifs zu dem gleichen Zeitraume des Vorjahres, weniger stark ist wie in den Vormonaten, so liegt dies in dem Umstande, dafs mehrere kleinere Werke, aber auch ein gröfseres Werk, welches stark in Stabeisen arbeitete, ihre ausgesprochene Absicht, das Geschäft in Stabeisen einzuschränken, im September zur Durchführung gebracht haben.

Die Statistik pro September ergab folgende Zahlen:

	1886	1885
	Tonnen	
Monats-Production . . .	24 454,064	24 861,284
Versandt	25 026,680	23 861,855
Neu eingegangene Bestellungen	24 130,660	24 400,840

Im Kleinverkehr werden bereits mit Erfolg höhere Preise bedungen; die Verhandlungen über gröfsere Abschlüsse bleiben einstweilen in der Schwebe, da die meisten Werke sich entschieden weigern, die bisherigen Preise anzunehmen. Bei Stabeisen ist es besonders auffallend, dafs sich die Besserung in demjenigen Jahresabschnitte vollzieht, der in der Regel mit einer Abnahme der Bestellungen der stillen Zeit des Jahresschlusses voranzugehen pflegt.

Für Bleche genügt die Beschäftigung auf den meisten Werken, obgleich das Geschäft im ganzen durch das Darniederliegen des Schiffbaues ungünstig beeinflufst wird. Für Feinbleche hat sich die Nachfrage, und demgemäfs auch die Arbeit, so erfreulich gesteigert, dafs ein Preisaufschlag von etwa 3 ℳ hat durchgesetzt werden können.

In Stahlwalzdraht haben sich die Aufträge zu mäfsig erhöhten Preisen noch beträchtlich gemehrt, so zwar, dafs das Flufseisenmaterial — sogenannte Drahtknüppel — für das laufende Jahr gänzlich und für das erste Viertel des kommenden Jahres bereits gröfstentheils zu etwa um 3 ℳ gestiegenen Preisen ausverkauft ist. Der inländische Bedarf dagegen läfst noch zu wünschen übrig, da die Drahtzieherein und Stiftfabriken, wenigstens theilweise, noch ungenügend beschäftigt sind. Aus diesem Grunde ist auch in Eisendraht die Aufbesserung nur insoweit fühlbar geworden, als zu den letzten niedrigsten Preisen heute nicht mehr anzukommen ist.

Das Schienengeschäft zieht gegenwärtig die Aufmerksamkeit aller Kreise, welche ein Interesse an der Stahl-Industrie nehmen, um so mehr auf sich, als dasselbe fast nur noch nach den internationalen Beziehungen beurtheilt wird. Von diesem Gesichtspunkte aus bietet sich die erfreuliche Erscheinung, dafs auf dem Weltmarkt eine entschiedene Erhöhung der Preise eingetreten ist. Es ist dies eine natürliche Folge der zahlreichen an Markte befindlichen Aufträge, die in ihrem ganzen Umfange nicht zur allgemeinen Kenntnifs gelangen, da, wie wir bestimmt wissen, bedeutende Aufträge von Amerika unter der Hand in England untergebracht worden sind. Die englischen Werke haben demgemäfs die Preise für Stahlschienen bereits um 7 bis 10 sh. erhöht. In Deutschland haben die Preise sich, wegen einer vom Auslande ausgehenden, wie es scheint, tendentiösen Concurrenz, vorläufig nur wenig gehoben; gewisse Vorgänge lassen jedoch die Annahme als berechtigt erscheinen, dafs sich in diesen Verhältnissen bald eine Aenderung zum Bessern vollziehen wird. Uebrigens sei hierbei bemerkt, dafs die s. Z. gemachten Mittheilungen über die von deutschen Werken bei Lieferungen nach dem Ausland gestellten aufserordentlich billigen Preise auf Uebertreibung beruhten. Zu dem damals von den Zeitungen genannten Schundpreise sind von deutschen Werken, selbst zu den schlechtesten Zeiten, keine Schienen geliefert worden.

Digitized by Google

In den Maschinenfabriken hat sich fast durchgehend die Beschäftigung gemehrt, eine Besserung der Preise ist auf diesem Gebiete jedoch noch nicht eingetreten. Die Eisengiefsereien sind ganz besonders in Röhrenguſs flott beschäftigt.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:	
Flammkohlen	ℳ 5,20— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	» 2,80— 3,20
» feingesiebte	» — —
Coke für Hochofenwerke	» 5,00— 6,00
» » Bessemerbetrieb	» — —
Erze:	
Rohspath	» 7,20— 7,60
Gerösteter Spatheisenstein	» 10,00—10,80
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	» 11,80—12,00
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	» 8,00— 8,50
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	» — —
Roheisen:	
Giefsereieisen Nr. I.	» 49,00—51,00
» » II.	» 47,00
» » III.	» 45,00—46,00
Qualitäts-Puddeleisen	» 40,00—42,00
Ordinäres »	» 38,00—39,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	» 45,00
Westfäl. Bessemereisen	» 47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	» 40,00—42,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh. 43,6 —45,6
Thomaseisen, deutsches	ℳ 38,00—40,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	» 45,50—47,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» 51,00—52,00
Luxemburger, ab Luxemburg	» 29,00

Gewalztes Eisen:

Stabeisen, westfälisches	ℳ 90,00—95,00	(Grundpreis)
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		
Bleche, Kessel-	ℳ 132,00—135,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda	» 125,00—128,00	
» dünne	» 123,00—130,00	
Draht, Bessemer- 5,3 mm	» 95,00 ab Werk gegen baar	
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	» 98,00	
besondere Qualitäten	— —	

Schon in der Einleitung zum Marktbericht bemerkten wir, dafs sich in Grofsbritannien die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie erfreulich gestaltet. Nicht blofs über den Roheisenmarkt, sondern auch über das Geschäft in fertigem Eisen liegen beinahe aus allen Bezirken günstige Berichte vor. Als Beispiel führen wir an, dafs im Norden von England und in Cleveland die Producenten sich nicht geneigt zeigen, sehr viel zu verkaufen, da sie mit Aufträgen gut versehen sind und die Ueberzeugung haben, dafs sich eine wirkliche Besserung vollzieht. Die Verschiffungen in diesem Bezirk sind in diesem Monat so bedeutend, als je einmal im Laufe der letzten 3 Jahre. Auch in Schottland wird die Lage als befriedigend betrachtet, denn es ist im Schiffbau, sowie im Eisen- und Stahlgeschäft ein Aufschwung eingetreten. Von gutem Einflufs ist der Umstand, dafs die Zahl der im Betrieb befindlichen Hochöfen sich nicht vermehrt, sondern eher vermindert hat; es sind 25 Hochöfen weniger im Gang als vor einem Jahre.

H. A. Bueck.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Düesberg, Victor, Ingenieur, Bochum, Alleestrafse 21.
Hegemann, H., Betriebs-Ingenieur, Georgshütte bei Burgsolms.
Klatte, O., Ingenieur, Eisenhütten-Actien-Verein Düdelingen in Luxemburg.
Lührmann, Fr. W., Civil-Ingenieur, Wetzlar.
Philipp, Otto, Ingenieur, Berlin W. 62, Wichmannstrafse 14.
Reifner, J., Ingenieur, The Snead & Co. Ironworks, Louisville, Ky. (Nordamerika).
Schrader, Oskar, Generaldirector, Gleiwitz.
Sudhaus, W., Director der Mathildenhütte bei Harzburg.
Turk, D., Ingenieur, Kladno (Eisenwerk), Böhmen.

Verstorben:

Fechner, Louis, Köln, Humboldtstrafse 34.

Ausgetreten:

Dulheuer, W., Consul, Bonn, Grüner Weg 66.

Digitized by Google

Bücherschau.

Musterbuch für Eisenconstructionen. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller und bearbeitet von C. Scharowsky, Civilingenieur in Berlin. Erster Theil, 1. Lieferung. Leipzig und Berlin. Verlag und Druck von Otto Spamer.

Nach längerem Hinhalten ist die erste, die »Säulen« behandelnde Lieferung dieses Werkes, mit diesen Zwecken diese Zeitschrift sich schon häufiger beschäftigt hat, nunmehr erschienen. Glücklicherweise kann aber in diesem Falle das Sprüchwort: »Was lange währt, wird gut« mit voller Berechtigung in Anwendung gebracht werden. Wir können der uns vorliegenden Lieferung in allen Beziehungen nur das vollste Lob spenden.

Der Hauptzweck des »Musterbuchs« ist bekanntlich der, in demselben Architekten, Bauunternehmern, Maurer- und Zimmermeistern, welchen das Entwerfen und Berechnen von Eisenconstructionen zu mühsam oder in vielen Fällen unbekannt ist, ein Hülfsbuch zu bieten, um mit dessen Anwendung Eisen mit gleicher Leichtigkeit wie Stein und Holz als Baumaterial verwenden zu können. Zum Unterschiede von den bisherigen Hülfsbüchern, in welchen meist nur die Methoden zur Bestimmung der Dimensionen von Eisenconstructionen gegeben sind, sind in dem vorliegenden Musterbuch für ganz bestimmte, in der Baupraxis regelmäßig wiederkehrende Fälle die detaillirten Constructionen mit Angabe der zu verwendenden Profile dargestellt, so daß auch ein mit der Technik der Eisenconstructionen nicht vertrauter Maurermeister die gegebenen Muster als Vorbild benutzen kann.

Zur besseren Orientirung recapituliren wir noch kurz die Anordnung des Gesammt-Inhaltes. Das Musterbuch besteht aus zwei Theilen, von denen der erstere folgende fünf Abtheilungen enthält:

I. Abth.: Säulen,
II. „ Decken,
III. „ Dächer,
IV. „ Treppen,
V. „ kleinere Brücken.

Während im ersten Theil die einzelnen Bautheile bearbeitet sind, enthält der zweite Theil vollständige Entwürfe von kleineren und größeren Bauwerken, bei denen das Eisen vorherrschend als Baumaterial verwendet ist.

Dank der Opferfreudigkeit einer Reihe größerer Werke, welche namhafte Beiträge à fonds perdu gezeichnet haben, konnte der Preis im Buchhandel äußerst mäßig normirt werden. Trotz der eleganten Ausstattung beträgt derselbe nur

für jede Lieferung des I. Theils broschirt 1,50 ℳ
für den ganzen 1. Theil . . . . . 6.— „
für den ganzen 2. Theil . . . . . 10,— „

Das Musterbuch, das in erster Linie fördernd auf die Anwendung des Eisens wirken soll, kann nur dann seinen Zweck erreichen, wenn es die ausgedehnteste Verbreitung findet, und in diesem Sinne nach besten Kräften helfend mitzuwirken, ist die Pflicht eines jeden, dem es um das Gedeihen unseres Eisenhüttengewerbes zu thun ist.

Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik für das Jahr 1885. Jahrgang I bis XXV bearbeitet von R. von Wagner. Fortgesetzt von Dr. Ferdinand Fischer. XXXI. oder neue Folge XVI. Jahrgang. Mit 478 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Otto Wigand, 1886.

Der schon vor einiger Zeit mit höchst anerkennenswerther Pünktlichkeit erschienene Jahres-Bericht über die Leistungen der chemischen Technologie für das verflossene Jahr reiht sich den früheren Bänden in würdigster Weise an. Der Umfang des Bandes, welcher d. J. 1375 Seiten umfaßt, ist ein handgreiflicher Beweis für die gewaltige Thätigkeit unserer Zeit auf den verschiedenen Gebieten der Technologie. Je mehr aber auf einem Gebiet geleistet wird, um so mehr muß jeder Einzelne es sich angelegen sein lassen, den Erzeugnissen von Wissenschaft und Praxis auf dem Fuße nachzufolgen. Es liegt aber auf der Hand, daß es für den Einzelnen, der seiner täglichen Beschäftigung obliegen muß, keine leichte Aufgabe ist, sich mit den sich überstürzenden Erfindungen bekannt zu machen, und so wird er sich sehr freuen, wenn ihm diese Aufgabe durch den vorliegenden Bericht des Dr. Ferdinand Fischer wesentlich erleichtert wird. Die Umsicht, mit welcher der Verfasser seine Aufgabe gelöst hat, verdient bei der riesigen Fülle des Materials und der Vielseitigkeit des beherrschten Gebietes außerordentliche Anerkennung.

Der neue Band ist geeignet, dem stets sich hohen Ansehens erfreuenden Werke neue Freunde zuzuführen.

Directory to the Iron and Steel Works of the United States. Embracing the Blast Furnaces, Rolling Mills, Steel Works, Forges and Bloomaries in every state and territory; also, lists of Wire Mills, Wire Nail Works, Car-Axle Works, Car-Wheel Works, Carbuilders, Locomotive Works, Wrought Iron Pipe Works, and Cast Iron Pipe Works. Prepared and published by the American Iron and Steel Association. Philadelphia Nr. 261, South Fourth Street. Price 3 $.

Dieser ausgezeichnete in dieser Zeitschrift schon mehrfach besprochene Führer durch die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten, welcher zuletzt vor 2 Jahren ausgegeben worden ist, liegt wiederum in neuer Auflage vor uns. Infolge der gedrängten Ausdrucksweise enthält das 207 Seiten starke Buch eine ungeheure Menge von Material. Aus den wenigen Zeilen, welche die Beschreibung eines Werkes enthalten, erhalten wir sozusagen ein vollständiges Bild desselben; bei einem Hochofenwerk erfahren wir z. B. die Zahl der Hochöfen, ihre Hauptabmessungen, ob Wasserkraft vorhanden, Alter, bedeutende Reparaturen, Brennmaterial, Erze, Leistungsfähigkeit, Darstellung besonderer Qualitäten u. s. w.

Digitized by Google

Eine aus dem Buche entnommene statistische Uebersicht über die Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten ist bereits auf Seite 671 v. Nr. mitgetheilt; ebendaselbst ist auch die starke Ausdehnung und Zunahme der Hüttenwerke, namentlich der Stahlwerke besprochen. Der biedere Europäer, welcher unter dem Druck der heutigen Geschäftsverhältnisse schwer leidet, mufs von Neid erfüllt werden, wenn er die wunderbaren Fortschritte erblickt, welche die nordamerikanischen Hüttenleute in den letzten zwei Jahren gemacht haben.

Das Buch ist für Jeden, der das Eisen- und Stahlgewerbe der Vereinigten Staaten durch Studium und durch Bereisung kennen lernen will, ein unentbehrliches Hülfsmittel.

Ueber das Friedrich Siemenssche neue Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung. Von Gustaf Westman, Hütteningenieur in Stockholm. Mit 1 Tafel. Berlin, Druck von Leonhard Simion.

Verfasser giebt die interessante Zeichnung eines nach den neuesten Erfahrungen von Friedrich Siemens construirten Glasschmelz-Wannenofens für 200 t Fassungsvermögen und theilt die Untersuchungen mit, um die Wärmeverhältnisse desselben wissenschaftlich zu untersuchen. Die Ergebnisse, auf welche wir an dieser Stelle nicht weiter eingehen vermögen, weil sie ein directes Interesse nur für den Glasschmelzer besitzt, sind dazu geeignet, die hohen und unbestreitbaren Verdienste, welche Friedrich Siemens sich auf diesem Gebiete des Schmelzofenbaues erworben hat, in glänzender Weise zu bestätigen.

Im II. Theile beschäftigt der Verfasser der Flugschrift — als eine solche ist sie in die Welt gesetzt — sich mit der Lürmannschen Kritik über das Siemenssche Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung, welche im Aprilheft von »Stahl und Eisen« erschienen ist. Da es uns fern liegt, die eben begrabene Streitaxt wieder hervorzusuchen, so übergehen wir diesen Theil und geben nur die »Schlufsbemerkung« wieder. Dieselbe lautet:

„Dem eigenen Gutachten des Lesers überlasse ich hiernach zu beurtheilen, ob und inwiefern die L.(ürmann)schen Ergüsse von der Reclame des S.(iemens) seine von Steinmann hergenommenen Berechnungen des S.(iemens)schen Regenerativ-Princips eine richtige Grundlage haben.

Da es mit dem Zwecke dieses Artikels, die S.(iemens)sche Theorie der freien Flammenentwicklung wissenschaftlich und rechnungsmäfsig zu begründen, nicht vereinbar ist, so werde ich die L.(ürmann)schen Beweisführungen für den Mangel einer Erfindung von Seiten S.(iemens)' nicht berücksichtigen; so viel dürfte ich mir jedoch erlauben zu erwähnen, dafs es richtiger gewesen wäre, eine andere Zeitschrift als »Stahl und Eisen« zu einem persönlichen Streite zu wählen, da man doch heutigen Tages von jedem Eisenhüttenmann annehmen darf, dafs er nicht das als richtig anerkenne, was nur behauptet, sondern nur das, was auch bewiesen wird."

Die Nichtberücksichtigung der L.(ürmann)schen Beweisführungen für den Mangel einer Erfindung von Seiten S.(iemens)' hat jedenfalls den Vorzug der Bequemlichkeit, sie sei deshalb hier festgeheftet, weil sie das Zugeständnifs enthält, dafs eine Widerlegung der Lürmannschen Kritik durch W. nicht erfolgt ist.

Wenn kein Mangel an einem Erfindungsgedanken in der das neue Heizverfahren betreffenden Patentanmeldung Nr. 2191 vorhanden wäre, würde das Kaiserliche Patentamt darauf ein Patent ertheilt haben. Wenigstens aber würde Hr. Siemens der wiederholten Aufforderung des Hrn. Lürmann, den Wortlaut dieser Anmeldung den Lesern zur eigenen Beurtheilung mitzutheilen, nachgekommen sein.

Digitized by Google

Gasmotoren-Fabrik Deutz

in DEUTZ bei KÖLN.

Billigste und bequemste Betriebskraft,
keine Gefahr, keine beständige Wartung, kein Geräusch, stets betriebsfertig, kann ohne polizeiliche Erlaubniss in jedem Stockwerke aufgestellt werden.
Feuerassecuranz-Prämie nicht beeinflusst
Geringster Gasconsum.

Höchste Auszeichnung auf allen Ausstellungen.

20000 Exemplare im Betrieb mit mehr als 60000 Pferdekraft.
In allen Grössen von ½ bis 100 Pferdekraft für Handgewerbe und Grossindustrie. Stehende und liegende Anordnung.

Zwillingsmotoren mit durchaus regelmässigem Gang,
speciell für **electrisches Licht** geeignet.
Auf Verlangen Prospecte mit Preislisten und Zeugnisse zur Verfügung.

766 Bei eigener rationell betriebener Gasfabrik pro effective Pferdekraft und Arbeitsstunde **1 Kilogramm Kohlenverbrauch.**

2 goldene Medaillen: Antwerpen 1885.
Ehren-Diplom auf Pulsometer: Nizza 1884.

41 goldene und silb. Medaillen etc.

Gebr. Körting
HANNOVER

Filialen in **Paris, Petersburg, Wien, Barcelona, London, Berlin, Mailand.**

Ansicht eines Pulsometers.

Absolute Betriebs-Sicherheit. 3000 im Betriebe

Körting's Patent-Universal-Injector.

Temperatur 65° C. Saughöhe bis 6 m. 15000 im Betriebe.

construiren und empfehlen u. A.:

Patent-Universal-Injectoren, beste, billigste und betriebssicherste Kesselspeisepumpen, bedeutende **Kohlenersparniss. 15 500 im Betriebe.**

Dampfstrahl-Unterwindgebläse für Generatoren, Schweifsöfen, Puddelöfen etc. und zum Verbrennen nassen Zuckerrohrs etc.

Dampfstrahl-Schornsteinventilatoren für schlechtziehende Kamine, Kokereien, Schiffe, überhaupt zur besseren Ausnutzung bestehender Feuerungs-Anlagen. **Kohlenersparnifs.**

Pulsometer und Aquapulte zur Förderung jeder Art Flüssigkeit in beliebig grofsen Mengen auf beliebige Höhen. Einfachheit der Aufstellung und des Betriebes. Keine Abnutzung. **Geringster Dampfverbrauch. 3200 im Betriebe.**

Dampf- und Wasserstrahlpumpen für Flüssigkeiten jeder Art, zum Betriebe durch Dampf oder Hochdruckwasser.

Strahl-Condensatoren für Dampfmaschinen jeder Art. **Fortfall der Luftpumpen,** also keine Reparaturen. **Kohlenersparnifs.**

Centralheizungs-, Ventilations- und Trockenanlagen aller Art.

Heizungsprojecte werden gratis ausgearbeitet.

Specialapparate für Gasanstalten, chemische Fabriken, Zuckerfabriken etc. 723a

Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hütten-Verein in Gelsenkirchen

4 Hohöfen gröfster Construction
liefern:

Bessemer-Roheisen, Hematite zu Giefserei-Zwecken, und speciell solches aus edelsten spanischen Erzen erblasen.

Puddel-Roheisen in allen Sorten.

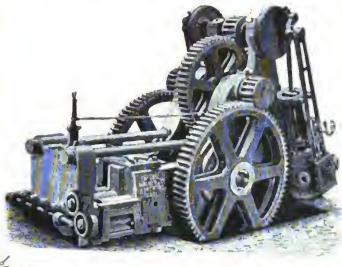
Bronzene Staatsmedaille, Düsseldorf 1880, für hervorragende Leistungen. 810

Digitized by Google

Werkzeugmaschinen-Fabrik in Dortmund

WAGNER & Co.

Werkzeugmaschinen **aller** Art.



Specialität für Hüttenwerke:

Dampf-Luppenscheeren (bis zu 200 mm □ schneidend).
Dampf-Blechscheeren (für Bleche bis 3 m Breite und 40 mm Dicke).
Lochmaschinen und **Pressen** zur Fabrication eiserner **Schwellen, Laschen** etc.
Richtpressen aller Art. **Fralsmaschinen.**
Kaltsägen, Heifseisensägen, Pendelsägen.
Biegemaschinen, Zerrelfsmaschinen.
Drahtspitz- u. Drahtwickelmaschinen.
Kreisscheeren, Schneidwalzen.
Walzenschleifmaschinen, Frictionshämmer.
Aufzugmaschinen für Asche, Schlacken.
etc. etc. 805

Braunstein

und

Flufsspath

empfiehlt
in allen Sorten billigst
Christoph Gottlob Foerster
Ilmenau (Thüringen). 781

Als **Specialität** empfiehlt:

Draht- und Eisenlacke

zum Tauchen und Streichen
in den verschiedensten Qualitäten, unter jeder Garantie, die **Lackfabrik**
von
August Merckens
in **Eschweiler.**

Proben und **Preiscourant** stehen den Herren Interessenten jederzeit gratis zu Diensten. 708

G. Brinkmann & Co., Witten a. d. Ruhr
Maschinenfabrik und Eisengiefserei.
Specialität:

Dampfhämmer

von 150—15000 kg Fallgewicht.

Dampfstanzen. 741 b

Digitized by Google

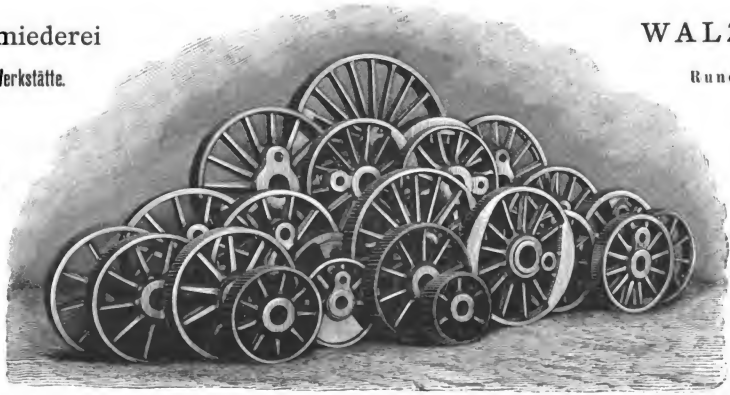
F. ASTHÖWER & Co., TIEGELGUSSSTAHL-FABRIK, ANNEN i. Westf.

Façonschmiederei
und
mechanische Werkstätte.

Gegenstände
für
Eisenbahn-Bedarf

Locomotiv-
und
Maschinen-Fabriken

Walzwerke
etc.
gegossen, geschmiedet und bearbeitet.



WALZWERK.

Rund-, Quadrat-
und
Flachstahl.

Façonstahl
aller Art.

Werkzeug-
und
Waffenstahl.

Gewehrläufe
Garnitur-Theile
für
Gewehre
und
Revolver.

Specialitäten: Schmiedestücke, Walz- und **Waffenstahl, Façongussstücke** aller Art, insbesondere **Zahnräder** jeder Construction in allen Dimensionen und bis zu den gröfsten Gewichten, sowohl nach Modell wie auf Form-Maschinen geformt.
Besondere Specialität: Locomotivräder aus Gufsstahl gegossen, bereits in mehreren tausend Exemplaren ausgeführt. 797a

889

Xylographische Anstalt von **Rob. Cremer** in **Düsseldorf**

empfiehlt sich zur **Anfertigung von Holzschnitten jeden Genres,** in künstlerischer Ausführung, zu billigsten Preisen. 753

Einrichtungen zur Erzeugung von Wassergas

ohne nennenswerthe Verluste; diejenigen durch Strahlung der Apparate und etwaige Abkühlung des Gases bis zur Verbrauchsstelle ausgenommen.

Mischgas-Generatoren,

welche ein Gasgemisch von bedeutend höherem Brennwerthe, als dasjenige gewöhnlicher Luftgas-Generatoren liefern und dabei weit leistungsfähiger als letztere sind.

Bernhard Andreae, Civil-Ingenieur in Wien,
III. Hainburgerstrafse 21. 740

Balcke, Tellering & Co.

in

BENRATH.

Walzwerk schmiedeeiserner Röhren

in

Benrath.

Siederöhren für Locomotiv-, Schiffs- und andere Dampfkessel.

Geschweifste Blechröhren mit Flanschen zu Luft- und Dampfheizungen.

Röhren mit gebördelten Enden oder aufgeschweifsten ineinandergedrehten Banden und Flanschen für Dampf-, Luft- und Wasserleitungen.

Röhren für Bohrzwecke mit Gewindeverbindung nach verschiedenen Systemen.

Gas-, Wasser- und Dampfleitungsröhren mit zugehörigen Verbindungsstücken.

Perkins Röhren mit Links- und Rechts-Gewinde zu Heifswasser-Heizungen.

Röhren für Manometer, hydraulische Pressen, Wasserheizungen mit hohem Druck und andere technische Zwecke.

Brunnenröhren mit Gewinde und extra starken Muffen.

Fields Röhren.

Fufswärmer und **Heizkasten** für Waggonheizungen. 809

Ch. Walrand

Ingenieur

6, rue de Thann. **PARIS,** 6, rue de Thann.

Ehemaliger Betriebsleiter

von **Bessemer-** und **Thomaswerken** und **sauren** wie **basischen Siemens-Martinöfen.**

Einrichtung von Stahlwerken aller Art.

Kleinbessemerbetrieb

nach dem Verfahren von Walrand-Delattre zur Erzeugung von Stahl aus reinem oder phosphorhaltigem Roheisen.

Entphosphorungsverfahren im Flammofen.

In den letzten Jahren sind folgende Hüttenwerke eingerichtet und in Betrieb gesetzt worden:

Bessemerwerk und basische Martinöfen in **le Creusot** (Frankreich) 1879—80.
Basisches Martinstahlwerk in **Huta-Bankowa** (Dombrowa, Rufsland) 1881.
Saures und basisches Martinstahlwerk in **Königshütte** (Schlesien), Inbetriebsetzung 1882.
Stahlwerke zu **Longwy** (Frankreich), Leitung und Inbetriebsetzung 1882—83.
Stahlwerke von **Athus** (Belgien), Inbetriebsetzung 1884.
Basische Siemens-Martinstahlwerke in **Montataire, Hennebont, Franche-Comté** (Frankreich) 1884—85.
Einrichtung nach Klapp & Griffith in **Fraisans,** Inbetriebsetzung 1884.
Saures Siemens-Martinwerk in **Pont-St. Martin** (Italien) 1885.
Einrichtung u. Inbetriebsetzung von Walrand-Delattre-Apparaten in **Stenny** (Frankreich) und in **Hollerich** (Luxemburg) 1885.
Basisches Martinstahlwerk in **Grevenbrück,** 1886. 704

Digitized by Google

Wm. H. Müller & Co.

Amsterdam, Rotterdam, Ruhrort,
London Office: 24, Billiter Street.

Rheder, Schiffsmakler und Spediteure.

Uebernahme von Massen-Transporten
von und nach dem Auslande.

Regelmäfsige Dampferlinien
zwischen Rotterdam / Amsterdam und Ostsee / Mittelmeer.

Vertreter der Niederländischen Rhein-Eisenbahn zu Utrecht.

Import von Eisenerzen.

Telegramm-Adressen:
Rotterdam, Amsterdam, Ruhrort „*Mineral*".
London „*Ferrum*".

818

Eisenwerke
San Francisco del Desierto
bei
BILBAO.

Marke:
-MUDELA-

Bessemer- und Giefserei-Roheisen prima Qualität,
exclusive aus **Vena-** und **Campanil-Erz** erblasen.

Ausschliefsliche Vertretung für **Deutschland, Belgien** und **Holland:**

Wm. H. Müller & Co., Düsseldorf.

757

Digitized by Google

Capito & Klein

in **Benrath**

Puddel- & Blechwalzwerk

fabriciren als Specialität:

Feinbleche

in **Schweifseisen** und **Flufseisen**

von $^1/_3$—8 mm Stärke

in den gröfsten Dimensionen und in sämmtlichen, den verschiedenen Verwendungszwecken entsprechenden Qualitäten, namentlich

Handelsbleche, Bleche für Verzinkereien, Schlofsbleche, Falzbleche etc.,

sowie

Bleche in II^a Qualität

für **Reservoire, Schiffe, Gasometer** etc. 866

Holzschnitte

und

Clichés

zur Illustrirung von **Inseraten** und **Katalogen** werden gut und preiswürdig angefertigt durch die

Xylographische Kunstanstalt

R. Brend'amour & Co.,

DÜSSELDORF, Hohenzollernstr. 1. 873

Ludwig Stuckenholz

WETTER a. d. RUHR.

Dampfhessel- u. Maschinen-Fabrik

(Gegründet 1830. — Fortschrittsmedaille Wien 1873)

liefert:

Dampfkessel in verschiedenen bewährten Constructionen in Eisen und Stahl — Blech- und Träger-Constructionen jeder Gröfse; fabrite bis jetzt ca. 2000 Kesselanlagen aus.

In der **MASCHINEN-FABRIK** werden als Specialität angefertigt: **Laufkrahne** mit Seil-, Wellen-, Dampf- und Hand-Betrieb für Werkstätten, Magazine und Fabrikhöfe, **feststehende und fahrbare Drehkrahne** für Eisenbahnen und Häfen mit Hand-, Dampf- und hydraulischem Betrieb, — **Aufzüge** verschiedener Construction, — **Gaiffsche Goienkkatten** — **Maschinen zur Prüfung** der Elasticität und Festigkeit für Zug, Druck, Biegung und Abscheerung.

Es wurden über 200 gröfsere Krahnanlagen für die bedeutendsten Eisenwerke und Hafenplätze sowie für die Werkstätten der Kaiserlichen Marine ausgeführt. 827

August Bagel

Düsseldorf

Buchdruckerei ✣ Lithographie ✣ Buchbinderei

Lichtdruck ✣ Papierfabrik ✣ etc. etc.

empfiehlt sich

in sämmtlichen ins Fach schlagenden Arbeiten

unter Zusicherung eleganter und prompter Ausführung.

Fifferne

Medaille

Düsseldorf

1880.

Digitized by Google

rbinen für Kleinbetrieb.

Nr. 36426.

Fig. 3. 1:10.

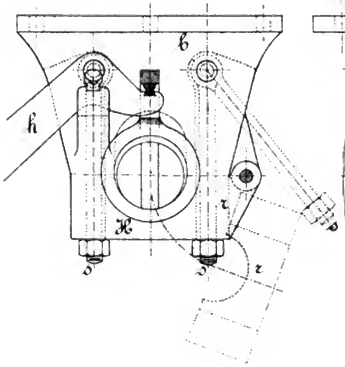


Fig. 4.

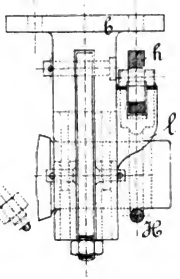


Fig. 5.

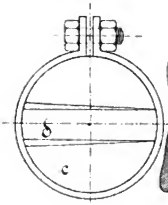
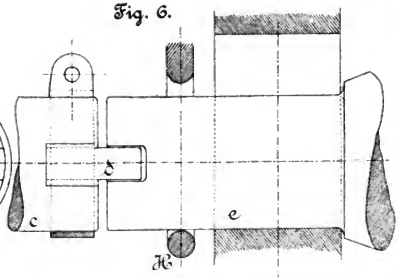


Fig. 6.



Digitized by Google

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 15 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Stahl und Eisen.

Zeitschrift

der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller
und des
Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Herausgegeben von den Vereinsvorständen.

Redigirt von den Geschäftsführern beider Vereine:
Generalsecretär **H. A. Bueck** für den wirthschaftlichen Theil und Ingenieur **E. Schrödter** für den technischen Theil.
Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

№ 12. **December 1886.** **6. Jahrgang.**

Neue Profileisen-Universalwalzwerke.

Von **Hugo Sack,** Ingenieur der Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft.

(Hierzu die Zeichnungen auf Blatt XXXVI und XXXVII.)

Bei der vielseitigen Verwendung und dem stetig wachsenden Verbrauch der Trägerprofile ist die niedere Qualitätsstufe derselben für den Laien gewifs eine auffallende Thatsache. Während man sonst an alle Walzwerksproducte hohe Anforderungen zu stellen gewohnt ist, begnügt man sich bei den hochwichtigen ⊢-Eisen mit viel geringerer Festigkeit und rechnet dort, wo eine Gewichtserhöhung nicht viel auf sich hat, mit grofsen Sicherheitscoefficienten, zieht es aber, eingedenk der vielfachen Schweifsfehler und unganzen Stellen u. s. w., im Brückenbau und bei sonstigen, zuverlässig sein müssenden Constructionen vor, genietete Blechträger zu verwenden.

Die Ursache zu diesem Mifsverhältnifs ist jedem Fachmann bekannt. Es lassen sich nämlich bei der jetzigen Kalibrirungsmethode die aufrechtstehenden Profiltheile beim Walzen nicht zweckmäfsig verarbeiten. Durch ungleichmäfsige Streckung entstehen beträchtliche Spannungen innerhalb des Walzstabes, die schon während des Walzens oftmals Veranlassung zum Aufreifsen geben und im kalten Zustand von gröfstem Nachtheil für die Zuverlässigkeit des Trägers sind. Während bei dem ⊔-Profil durch Walzen im aufgehobenen Zustande ein Mittel gegeben ist, diesen Fehler zu umgehen, ist man bei dem ⊢-Profil an die Mangelhaftigkeit ihrer Kalibrirung gebunden. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn es der Flufseisenindustrie noch nicht allgemeiner gelungen ist, sich dieses werthvolle Handelsprofil zu nutze zu machen, bezw., dafs zähere Schweifseisensorten für die Trägerfabrication ungeeignet sind. Flufseisen sowohl als phosphorfreies Schweifseisen verlangen nämlich eine sehr sorgfältige Kalibrirung; damit Materialspannungen nicht so stark auftreten können, ist eine gröfsere Anzahl Stiche erforderlich. Nun sind aber die praktischen Grenzen in dieser Richtung sehr eng gezogen, wollte man nicht anders die Gerüstzahl unnütz vermehren und den Betrieb vertheuern. Aus diesem Grunde erhellt zur Genüge die Unmöglichkeit, höhere Trägersorten aus besseren Materialien herzustellen. Besonders für das Walzen hoher Träger ist ein in Glühhitze sehr bild- und gefügsames Eisen nothwendig, das sich ohne ängstliche Rücksichtnahme auf gleichmäfsige Streckung stark drücken, gut schweifsen und in möglichst wenig Stichen herunterwalzen läfst. Derartige Eigenschaften besitzt phosphorhaltiges Eisen in hohem Mafse und wird daher fast ausschliefslich zur Trägerfabrication verwendet. Alle Versuche, diesem kaltbrüchigen Materiale den Rang streitig zu machen, müfsten also damit beginnen, die Kalibrirung zu verbessern, sie müfsten darauf gerichtet sein, die Walzstäbe von allen 4 Seiten zu drücken, um eine in allen Profiltheilen gleichmäfsige Streckung erfolgen zu lassen, sie müfsten ferner eine von der verfügbaren Walzengesammtlänge unabhängige Stichzahl erstreben. Derartige Bedingungen sind offenbar nur durch ein Universalkaliber zu erfüllen und es ist in der That dieser Weg mehrfach eingeschlagen worden, allerdings mit wenig Erfolg, weil es nicht gelang, eine verstellbare, das Profil allseitig begrenzende Walzform zu erlangen. In Nachstehendem soll nun ein neues Universal-

Digitized by Google

walzensystem in Vorschlag gebracht werden, welches mit geschlossenem Kaliber arbeitet. Ehe indefs auf das Wesen desselben eingegangen wird, mag hier vorausgeschickt werden, dafs sich nicht allein 2achsige Träger-, sondern auch 4achsige Knickprofile mit demselben herstellen lassen. Die ersteren sind bereits in ausgedehntestem Gebrauch, zur Befürwortung der letzteren seien vorerst einige Bemerkungen gestattet.

Das Kreuzprofil.

Während das Gufseisen für gebogene Constructionstheile nur ganz vereinzelt gebraucht wird, ist seine Verwendung für Säulen noch die üblichere, obwohl man mit diesem Material wiederholt schlechte Erfahrungen gemacht hat. Es sei hier nur an den Einsturz der Tay-Brücke und des Mälzereikellers der Bindingschen Brauerei in Frankfurt a. M. (im Juli 1885) erinnert. Eine Erklärung für die Unsicherheit des Gufseisens zu finden, fällt nicht schwer, wenn wir berücksichtigen, wie klein seine Zugfestigkeit ist. Die Fasern einer auf Zerknickung beanspruchten Säule werden aber thatsächlich gezogen, sobald eine, wenn auch nur geringe Ausbauchung der Säule erfolgt, oder durch einseitige Auflagerung der Kopf- bezw. Fufsplatten die Last nicht mehr axial übertragen wird. Auch auf eine Druckfestigkeit beansprucht, dürfte das Gufseisen, trotz seiner hohen Druckfestigkeit, nicht günstiger als Schmiedeisen sein, da beide ungefähr dieselbe Elasticitätsgrenze besitzen. Es scheint demnach wohl unzweifelhaft, dafs bei normaler Temperatur die gufseiserne Säule eine kleinere Sicherheit als die gewalzte bietet. Als ein weiterer Uebelstand ist zu bezeichnen, dafs bei gegossenen Säulen oft Materialfehler, wie ungleiche Wandstärken und Gufsblasen, unterlaufen, die sich schwer constatiren lassen.

Wenn trotzdem das Gufseisen so lange seine Herrschaft behauptet hat, so erklärt sich dies durch die Möglichkeit, durch Giefsen leicht eine gefällige Form der Säule, einen für Zerknickung günstigen Querschnitt, sowie Schaft-, Kopf- und Fufsplatten, Consolen u. s. w. in einem Stück herzustellen, und weil es noch nicht gelungen ist, geeignete, auch für gröfsere Constructionen verwerthbare Knickprofile zu walzen. Eine principielle Entscheidung in dieser für die Sicherheit der Wohngebäude hochwichtigen Frage traf das Berliner Polizeipräsidium im Jahre 1884 durch eine Verfügung, welche die Aufstellung nicht ummantelter gufseiserner Säulen unter tragenden Wänden in Wohngebäuden verbot. Wenngleich die Begründung dieses Beschlusses, dafs nämlich eine walzeiserne Stütze in Glühhitze einseitig angespritzt, ihre Last besser zu tragen vermöge, nicht als stichhaltig bezeichnet werden kann, so ist doch das demselben zu Grunde gelegene grundsätzliche Mifstrauen gegen gegossene Säulen gewifs zu billigen. Die praktischen Amerikaner haben längst erkannt, dafs die gewalzte Stütze unbedingt zuverlässiger ist, und ihre Quadranteisenconstruction erfreut sich drüben einer sehr ausgedehnten Verbreitung, sie haben aber auch erkannt, dafs weder Gufseisen noch Schweifseisen im Feuer beständig sein kann, und sie umgeben nicht allein ihre Säulen, sondern auch das tragende eiserne Gebälk mit einem feuerfesten Mantel.* Fragen wir uns nun, warum sich bei uns die Säulen aus Walzeisen noch nicht einzubürgern vermochten, warum insbesondere die vortheilhaften Quadranteisenschäfte noch keine gröfsere Verbreitung gefunden, so lautet die Antwort: Die Beschaffung solcher Stützen ist zu umständlich und zeitraubend, sie wird ferner verthcuert durch die Nietarbeit. Es dürfte daher als ein Fortschritt in der Verwendung des Eisens für Bauzwecke angesehen werden können, wenn es gelänge, vortheilhafte Druckprofile direct zu walzen, und wenn solche Profile im Handel gang und gäbe würden wie die ⌊- und ⊢-Eisen. Von einem Mitbewerb schmiedeiserner Röhren mufs hierbei wohl ganz abgesehen werden, da ihr unverhältnifsmäfsig hoher Preis eine unüberwindliche Klippe für eine allgemeinere Verwendung für gedachten Zweck bilden wird und sich aufserdem Anschlüsse schlecht bewerkstelligen lassen. Es bliebe also nur noch der kreuzförmige Querschnitt als walzbar übrig. Profile dieser Art haben indefs noch wenig Eingang gefunden und sind überhaupt nur in kleineren Abmessungen hergestellt worden. Dies dürfte in der unvortheilhaften Materialvertheilung, veranlafst durch die wegen des Walzens nach aufsen stark verjüngte Form der Schenkel, in dem deswegen für Knoten- und Anschlufsconstructionen sich wenig eignenden Querschnitt, und endlich in der schlechten Materialverarbeitung beim Walzprocefs seinen Grund haben. Diese Uebelstände sind bei der jetzigen Kalibrirungsmethode unvermeidlich und findet man in der That in den Profilheften kreuzförmige Profile kaum noch angeführt.

Angesichts der gegenwärtigen Sachlage verspricht nun das vorliegende Kalibrirungsverfahren den Kampf zwischen den gufseisernen und gewalzten Säulen in ein neues Stadium überzuführen. Dasselbe gestattet nämlich das Auswalzen der in Fig. 1 und 2 dargestellten vortheilhafteren Profile auch bis zu den gröfsten Dimensionen und in homogener Structur. Das gradschenklige Profil (Fig. 1) ist überall da geeignet, wo es sich darum handelt, Trägerconstructionen, Diagonalverbände u. s. w. anzuschliefsen. Die Schenkel sind in den meisten Fällen zur Aufnahme von mindestens 2 Nietreihen breit genug, so dafs sich also schräge Versteifungsstangen und auch einfachere Knoten-Anschlüsse direct anbringen lassen. Bei gröfseren Lasten ist es am besten, die Träger

* Vergl. Bericht des technischen Attachés bei der Gesandtschaft in Washington, Hrn. Regierungs- und Baurath Lange, vom 10. Sept. 1884.

Digitized by Google

in 2 Stränge aufzulösen, eine Kreuzsäule in die Mitte zu stellen und Blechconsole an die Kreuzschenkel zu nieten, welche die beiden Träger unterstützen. Das gesäumte Profil eignet sich mehr für Hoch-Bauzwecke. Die reichen Cannelirungen werden an sich schon solchen Säulen ein gefälliges Aussehen verleihen, alsdann kann man sehr vortheilhaft die äufsere Formgebung durch Ummauern und durch Stuckatur bewirken, auf welchem Wege man am bequemsten den Anforderungen der Architektur und Feuersicherheit gleichzeitig gerecht werden kann. Consolen aus Blech müssen hier vermittelst Futterstücken angebracht werden, oder sie müfsten von Gufseisen sein, ähnlich wie sie bei den Quadranteisensäulen in Anwendung sind. Fufs- und Kopfplatten können bei beiden Profilen überall da, wo auf Winddruck nicht braucht Rücksicht genommen zu werden, ebenfalls von Gufseisen sein. Dafür lassen sich gewisse charakteristische Typen aufstellen, die ebenso gut als die Säulenschäfte selbst zu Handelsartikeln werden könnten. Es folgt hieraus, dafs solche Säulen immer schnell zu beschaffen wären, und dafs man für jeden Belastungsfall den vortheilhaftesten Querschnitt zu wählen imstande ist. Demgegenüber ist man beim Gufseisen von vorhandenen Modellen abhängig; ferner erfordern stilgemäfse Säulen meistens so grofse Dickenabmessungen, dafs in solchem Falle die vorhin erwähnte Ummauerung schon aus Billigkeitsgründen unbedingt vorzuziehen wäre. Ein dritter Uebelstand ist der, dafs sich bei gufseisernen Säulen Console nachträglich viel schlechter anbringen lassen, was z. B. bei Fabrikanlagen ein wichtiger Punkt ist. Endlich aber ist der für Säulen noch übliche Gewichtspreis eine sehr schlechte Gewähr für eine rationelle Materialverwendung.

Wie der hohlen gufseisernen Säule, so ist auch den Quadranteisenschäften eine vortheilhafte Stoffunterbringung eigen. Die letzterwähnte Säule wird deswegen immer leichter ausfallen als ein gleichwerthiges Kreuzprofil, selbst wenn es Saumrippen hat. In der Concurrenz beider Querschnitte wird aber wohl der Preis ausschlaggebend und deshalb das Ergebnifs der nachstehenden Tabelle von Interesse sein. Für die Quadranteisen beruht es jedenfalls auf sehr günstigen Annahmen, weil ihre dünneren Materialstärken viel eher Querschnittsdeformationen zulassen, wodurch das Einknicken solcher Säulen noch vor Eintritt der berechneten Bruchbelastung erfolgen würde. Es können auferdem Nietverbindungen der Trägheitsmomente gemacht wurden, dafs nämlich der combinirte Querschnitt wirklich ein innig zusammenhängendes Ganzes sei, niemals völlig entsprechen, was u. A. die Versuche von Bauschinger* recht deutlich bewiesen haben. Demgemäfs ist die gerühmte Eigenschaft des Quadranteisens, bei welchem sich die Trägheitsmomente durch zwischengenietete Flacheisen beliebig erhöhen lassen sollen, nur theilweise zutreffend, überdies sind solche Futterstücke ganz werthlos, wenn sie durch Zwischenbleche u. s. w. in der Nähe des gefährlichen Querschnittes unterbrochen werden müssen. Bei dem neuen Rippenkreuzprofile sollen die nach der Mitte zu verstärkten Schenkel Querschnittsdeformationen vorbeugen. Dasselbe erhält dadurch nämlich eine Gestalt, welche der Bedingung für gleiche Festigkeit entspricht, wenn an den Rändern äufsere Kräfte wirken, welche die Schenkel an der Wurzel abzubrechen suchen. (Uebrigens hat diese Formgebung aufserdem ihren Grund in der Kalibrirung.) Die Zuverlässigkeit des Kreuzquerschnittes gegen Ausbiegungen der Schenkel könnte aufserdem leicht noch dadurch erhöht werden, dafs man an der gefährlichen Stelle eine Schelle um das Profil legte, oder ein Schrumpfband um dasselbe zöge. Aehnliche Mafsregeln lassen sich bei den Quadranteisen oder bei zwei Rücken gegen Rücken (][) verbundenen [] - Eisen viel weniger bequem ausführen, und es ist dieser Umstand im Verein mit den relativ zu dünnen Stoffstärken als Grund dafür zu betrachten, dafs man diesen schmiedeisernen Säulen eine schädliche Biegsamkeit nachsagt.

* »Deutsche Bauzeitung« 1885, S. 345.

Gufseisen.			Quadranteisen.			Rippenkreuzeisen.			Gradschenkel. Kreuzeisen.		
Profil mm	Trägh.-Moment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg	Normal-Profil	Trägh.-Moment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg	Profil mm	Trägh.-Moment bez. auf cm.	Gew. v. 1 lfd. m kg	Profil mm	Trägh.-Moment bez. auf cm	Gew. v. 1 lfd. m kg
220 Drchm. / 16 Wandst.	5 158	74	6 $7^1/_2$ Wandst.	2 046	44	225×225	2 050	57	235×235×19	2 067	65
275 Drchm. / 20 Wandst.	13 110	116	8 10 Wandst.	5 434	70	285×285	5 520	94	315×315×23	6 120	111
345 Drchm. / 24 Wandst.	30 630	169	10 $12^1/_2$ Wandst.	11 970	102	350×350	12 060	140	370×370×28	11 880	158
415 Drchm. / 25 Wandst.	59 018	222	12 15 Wandst.	23 206	141	415×415	22 440	195	440×440×32	22 827	215
Summa		581	Summa		357	Summa		486	Summa		549

In vorstehender Tabelle sind Angaben bezüglich der Querschnitte, der Trägheitsmomente und der Gewichte für den laufenden Meter einiger Säulenschäfte gleicher Tragfähigkeit für die Beanspruchung auf Knickung zusammengestellt, unter Zugrundelegung eines Druckelasticitätsmoduls

Digitized by Google

von 20 000 für Stabeisen bei 4facher Sicherheit und 10 000 für Gufseisen bei 5facher Sicherheit (liegend gegossen), woraus sich für Gufseisen $2^1/_2$ mal so grofse Trägheitsmomente ergeben.

Es verhalten sich also die Gewichte der gegossenen und Quadrantsäulen zu Rippenkreuzprofilen wie 581 : 357 : 486 oder 119,55 : 73,46 : 100. Dieses Verhältnifs gestaltet sich für gradschenkliges Kreuzeisen wie 105,83 : 65,03 : 100. Hieraus ergiebt sich bei einem muthmafslichen Preise von 110 ℳ für 1000 kg Kreuzeisen, dafs das gesäumte Profil bei 92,01 ℳ für gegossene und 149,74 ℳ für Quadrantsäulen noch concurrenzfähig bleiben würde. Für das gradschenklige Profil stellen sich die analogen Preise für Gufseisen auf 103,94 und Quadranteisen auf 169,15 ℳ. Der diesem Vergleiche zu Grunde gelegte Preis von 110 ℳ dürfte bei einigermafsen günstigen Betriebsverhältnissen der betreffenden Anlage, den gegenwärtigen Notirungen angemessen, nicht zu niedrig gegriffen sein. Im übrigen ist jeder Fachmann in der Lage, an der Hand der obigen Tabelle sich selbst ein Urtheil über die verschiedenen Preise zu bilden. An dieser Stelle ist noch zu bemerken, dafs die dem Vergleiche ungünstige Knickungsbeanspruchung vorausgesetzt wurde, welche indefs bei hohen Belastungen und gewöhnlichen Säulenhöhen seltener eintritt, weil dann das Verhältnifs der Querschnittsdimension zur Stützlänge unter demjenigen Procentsatz bleibt, der eine Rechnung auf Knickung verlangt. Die unvortheilhaftere Materialgruppirung der Kreuzprofileisen ist aber bei der einfachen Druckfestigkeit ohne Einflufs.

In jedem Falle aber ergiebt sich die Concurrenzfähigkeit der neuen Profile aus der Tabelle und es steht zu erwarten, dafs dieselben die Entscheidung der Materialfrage der Säulen zu Gunsten von Schmiedeisen näher bringen und bei eventueller Ausführung der Profileisenproduction ein neues und lohnendes Absatzgebiet eröffnen wird.

Universalkalibrirung für die Kreuzprofile.

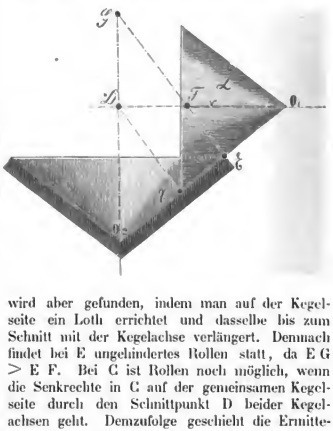
Was nun das Kreuz-Walzwerkssystem anbelangt, so vergegenwärtigt Fig. 3 u. 4 Bl. XXXVI das Schema desselben. Die ⊢⊣-Anordnung ist nur eine Modification von demselben und soll weiter unten behandelt werden.

Ein Horizontalwalzenpaar ist mit 2 verticalen Walzen so in Verbindung gebracht, dafs die Kegelflächen OO der ersteren über conische Flächen gleicher Neigung der letzteren greifen. Die Kreuzschenkel werden unter 45° geneigt gewalzt, und die Formgebung wird von oben und unten durch die Horizontal-, seitlich durch die Verticalwalzen bewirkt, zu welchem Zwecke die beiden Walzenpaare mit entsprechenden Profilirungen versehen sind. Dieses 4theilige Kaliber läfst sich verstellen, ohne dafs dabei der Schlufs desselben aufgehoben würde, wodurch es geeignet wird, eine Reihe von Querschnitten zu bilden, die in richtiger Aufeinanderfolge einer zweckmäfsigen Entwicklung des Profiles entsprechen. Dabei werden die Horizontalwalzen allein angetrieben, die stehend angeordneten dienen hingegen nur als Schleppwalzen; zwischen den beiderseitigen Berührungsflächen läfst man stets eine kleine Fuge, die Verticalwalzen müssen also von dem durchgezogenen Walzstabe mitgenommen werden und bleiben demzufolge beim Leergange des Walzwerkes still liegen.

Wollte man die inneren Kegelflächen der Verticalwalzen weiter ausdehnen, so würden ringförmige Körper entstehen. Sie mögen daher auch als »Ring-Walzen« bezeichnet werden.

Untersuchen wir nun zuerst die Bedingungen, welche für ein richtiges Ineinandergreifen der Walzen mafsgebend sind.

Es handelt sich in unserm Falle um das Rollen (eigentlich Gleiten) eines Vollkegels O_1 in einem Hohlkegel O_2 und es mufs bei C, wenn dies noch möglich sein soll, der Krümmungsradius des Hohlkegels $\geq$ demjenigen des Vollkegels sein. Der Krümmungsradius eines Kegels



wird aber gefunden, indem man auf der Kegelseite ein Loth errichtet und dasselbe bis zum Schnitt mit der Kegelachse verlängert. Demnach findet bei E ungehindertes Rollen statt, da E G > E F. Bei C ist Rollen noch möglich, wenn die Senkrechte in C auf der gemeinsamen Kegelseite durch den Schnittpunkt D beider Kegelachsen geht. Demzufolge geschieht die Ermittelung des zulässig kleinsten Ringwalzendurchmessers bei gegebenem Walzendiameter dadurch, dafs man in dem äufsersten Punkte C (Fig. 4 Bl. XXXVI) der Horizontalwalzen bei engster Kaliberstellung eine Senkrechte errichtet, deren Schnittpunkt D mit der Horizontalwalzen-Achse den gesuchten Verticalwalzen-Durchmesser bestimmt. Die so gefundene Dimension wird aber meist noch zu grofs z. B. gerade bei der Kreuz-Universal-Kalibrirung. In solchem Falle passe man

Digitized by Google

den Verticalwalzen-Durchmesser den sonstigen Constructionsverhältnissen an, fälle von dem Achsenschnittpunkt ein Loth D' C' auf $O_1 O_2$ (Fig. 4) und krümme C' C nach einem Kreisbogen um D'. Ein Ineinandergreifen der Kegelflächen kann dann noch ungehindert stattfinden, wie aus der Verzeichnung des Horizontalschnittes (Fig. 5, Bl. XXXVI) ersichtlich ist. Dieselbe Figur zeigt uns auch, dafs das Kaliber noch vor der Walzenachsenebene gut geschlossen bleibt, dafs der Gratbildung also schon dadurch vorgebeugt wird. Das Walzgut ist auf die in Fig. 3 punktirt angegebene Querschnittsform vorgearbeitet, bevor es das Universal-Kaliber passirt. Dieses mufs bei den ersten Stichen sehr weit auseinander gestellt werden, so dafs der Schlufs desselben anfänglich verloren geht; indefs ist dies unschädlich, da das Kaliber alsdann noch nicht vollständig ausgefüllt wird. Sobald dies geschieht, ist auch die Walzform geschlossen.

Da bei den Kreuzprofilen, weil $\sphericalangle\ \alpha = 45^0$, die Ringwalzen immer gröfseren Durchmesser als die Horizontalwalzen erhalten, so müfste das Einschieben des Walzgutes stets von der Seite besorgt werden, weil es dort zuerst berührt wird. Dies ist aber nicht angängig, da ja die Ringwalzen geschleppt werden sollen. Das Fassen hat daher unter allen Umständen durch die Horizontalwalzen zu geschehen. Dies erreicht man bei den 4achsig-symmetrischen Kreuzprofilen dadurch, dafs man bei jedem Stiche die seitliche Kaliberöffnung so grofs wählt, als dieselbe beim vorhergehenden Stiche zwischen den Horizontal-Walzen betrug. Dreht man nun den Stab nach jedem Durchgang um 90^0, so pafst derselbe bereits zwischen die Verticalwalzen. Er wird also von den Horizontalwalzen erfafst und durchgezogen. Diese werden demzufolge auch allein angetrieben, welcher Umstand das ganze Walzwerk sehr einfach macht und es zur Vereinigung mit einer bereits vorhandenen Anlage und zum Umbau für andere Profile befähigt.

Der soeben ausgesprochenen Bedingung gemäfs ist die Entfernung homologer Punkte der Horizontalwalzen (Fig. 6 u. 7, Bl. XXXVI) $s_n = S_{n-1}$, der Entfernung der bezüglichen Punkte der Ringwalzen beim nächsten Stiche. Diese Strecken stehen aber in einem constanten Verhältnifs, weil die gegenseitige Verschiebung parallel der Erzeugenden $O_1 O_2$ vor sich geht. Es verhält sich demnach

$$S_n : s_n = S_{n-1} : s_{n-1} = S : s$$

und es ist ferner

$$\cot \alpha = \frac{S_n}{s_n} = \frac{S_{n-1}}{s_{n-1}} = \frac{S}{s} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Das Verhältnifs $\frac{S}{s}$, »Zustellungsverhältnifs« oder »Stellungsverhältnifs« ist aber nahezu dem durchschnittlichen Drucke oder Abnahmeverhältnisse gleich (vergl. weiter unten Seite 770), da ist dem Verhältnifs des Querschnittes eines Profiles vor dem Walzdurchgange zu demjenigen nach vollzogenem Stiche. $\frac{S}{s}$ wäre somit durch die Eigenschaften des zu walzenden Materials gegeben.

In Figur 6 und 7 ist die Kalibrirung des mit Saumrippen und des gradschenkligen Profiles schematisch dargestellt. Vom endgültigen Profile ausgehend sei

$$s_1 = {}^1/_2 \sqrt{2}\, a_u \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

gegeben, das Stellungsverhältnifs wurde angenommen und die Strecken S_1, S_2, S_3 u. s. f. dadurch ermittelt, dafs $s_2 = S_1$ gemacht, 2 — 2 parallel O — O gezogen und das Verfahren so oft als nöthig fortgesetzt wurde. (Vergl. auch Fig. 8.) O — O bildet mit der horizontalen Figurachse den Winkel $\alpha = \text{arc ctg}\, \frac{S}{s}$. Die Ecken der einzelnen Stichprofile sind mit entsprechenden Ziffern bezeichnet.

Der Fertigstich ist mit 0, der letzte Vorstich mit 1, der zweitletzte mit 2, der drittletzte mit 3 benannt. Der vorgewalzte Block ist punktirt angegeben. Die mit römischen Ziffern I, II, III u. s. w. bezeichneten und schraffirten Flächen markiren den weggedrückten Querschnitt des Fertigstiches, des letzten Vor-, des zweitletzten Vor-Stiches u. s. w. Auf der linken Seite von Fig. 6 und 7 sind die weggedrückten Flächen der ungraden Stiche, rechts die der graden in derjenigen Lage gezeichnet, in welcher die Querschnittsverminderung vor sich geht, also nach einer jedesmaligen Drehung des Walzknüppels um 90^0. Das Mafs der linearen Querschnittsänderung auf der Zeichnung mit $\triangle$ und $\tilde{\triangle}$ angegeben.

$$\triangle = {}^1/_2 \sqrt{2}\ \tilde{\triangle}$$

$$\tilde{\triangle}_1 = S_1 - s_1$$

$$\tilde{\triangle}_2 = S_2 - s_2 = \frac{S}{s}\,(S_1 - s_1)$$

$$\tilde{\triangle}_3 = S_3 - s_3 = \left(\frac{S}{s}\right)^2 (S_1 - s_1)$$

$$\tilde{\triangle}_n = \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} (S_1 - s_1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3a)$$

Wegen 2 ist ferner auch

$$\tilde{\triangle}_n = \frac{\sqrt{2}}{2} a_u \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} \left(\frac{S}{s} - 1\right) \quad . \quad . \quad (3b)$$

und

$$\triangle_n = \frac{a_u}{2} \left(\frac{S}{s}\right)^{n-1} \left(\frac{S}{s} - 1\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3c)$$

Es lassen sich nun, vom endgültigen Profile ausgehend, die einzelnen Dimensionen für einen beliebigen Walzdurchgang ermitteln.

$$l_n = L + 2\,(\triangle_1 + s_1 + \triangle_1 + \ldots + \triangle_n)$$

Digitized by Google

Nach Substituirung von $\triangle$ gemäfs 3c und Entwicklung der geometrischen Reihe erhält man:

$$L_n = L + a_w \left[\left(\frac{S}{s}\right)^n - 1\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$a_n = a_w \left(\frac{S}{s}\right)^n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Es erübrigt noch, die Abnahmeverhältnisse in den einzelnen Profiltheilen zu untersuchen. Thun wir dies z. B. an dem Vorstich Nr. 1, Fig. 6 und 7. Die Anfangsstiche bieten wenig Interesse, da bei denselben ein Materialausgleich wegen der intensiven Hitze und der Massigkeit der Querschnitte viel leichter stattfinden kann. Man ziehe innerhalb der weggedrückten Fläche 1 und des nachherigen Querschnittes Ordinaten, in deren Richtung der Druck der Walzen, also auch die Dimensionsabnahme stattfindet. (Von einem Einflufs der Verticalwalzen ist bei dieser Betrachtung abgesehen.) Durch Vergleichen der ganzen Strecke mit dem auf den nachherigen Querschnitt fallenden Abschnitt hat man das Abnahmeverhältnifs an der betreffenden Stelle. Dieselben sollen sich nun ungefähr umgekehrt verhalten, wie die zugehörigen Radien der Walzen. Dies weist auf eine Ausrundung der Profilecken in der Mitte und darauf hin, die Schenkel (beim Rippenprofil) nach aufsen hin zu verjüngen. Das erstere kann innerhalb beliebiger Grenzen geschehen, durch Rücksichtnahme auf letzteren Umstand erhält man (Rippen-)Profile der erwähnten Eigenschaft gleicher Festigkeit, wenn am Saume äufsere Kräfte wirken.

Obwohl der Streckung der Saumrippe durch Breitung noch ein Theil vom Materiale der Schenkel zu gute kommt, so wird sie im allgemeinen doch kleiner ausfallen als diejenige der anderen Profiltheile. Ihre Gröfsenverhältnisse unterliegen daher praktischen Grenzen. Sie wird die Walzen mit geringerer Geschwindigkeit als andere Theile verlassen wollen, das Mitreifsen derselben ist aber nicht von der Wurzel a_w aus, wodurch vielleicht ein Spalten der Knüppel eintreten würde, sondern von a_k aus zu bewirken. Bei Aufstellung der Rippenprofile ist daher zu berücksichtigen, dafs auch aus diesem Grunde bei a_k ein gehörig starker Druck herrscht.

Beim gradschenkligen Kreuzprofil kann die Schenkelstärke ($a_k = a_w$) wegen der einfachen Querschnittsform gleichbleibend sein.

Der Querschnitt dieses Profiles mit scharfen Ecken in der Mitte beträgt:

$4\ a_n\ l + a_n^2$ vor dem Stich

$4\ a_{n-1}\ l + a_{n-1}^2$ nach vollzogenem Stich.

Der Druck für einen Schenkel ist daher $\frac{a_n}{a_{n-1}} = \frac{S_n}{s_n} = \frac{S}{s}$ für den quadratischen Kern : $\frac{S^2}{s^2}$. Dieser Druckunterschied beider Profiltheile wird zu Ende des Walzprocesses durch Ausrunden der Profilecken ausgeglichen, bleibt zu Anfang aber natürlicherweise bestehen und hat zur Folge, dafs sich das durchschnittliche Abnahmeverhältnifs mit fortschreitender Ausbildung und dabei eintretender Erkaltung des Walzstabes verringert, eine Anforderung, die man an eine gute Kalibrirung in der That zu stellen hat.

Wegen der eigenthümlichen Zustellungsweise erhält man durch die Vorstiche nur 2achsig-symmetrische Profile. Damit dieselben aber schliefslich 4achsig-symmetrisch werden, vollführt man den Fertigstich auf folgende Weise. Man verstellt die Ringwalzen allein und läfst jede um $\tfrac{t}{2}$ nach dem Profilmittelpunkt rücken, während die Horizontalwalzen ihre zuletzt innegehabte Stellung beibehalten. Den Walzknüppel kann man auch jetzt wieder nach erfolgter Viertelndrehung zwischen die Ringwalzen schieben, indefs werden nur die Flächen 0 weggedrückt, wodurch eine vollkommene Symmetrie erreicht ist. Das Kaliber ist hierbei nicht ganz geschlossen, zwischen den Walzen ist eine Fuge von der Breite $\triangle_1 \frac{s}{S}$ entstanden. Eventl. ist den Stäben durch mehrmaliges Passiren des Fertigkalibers eine gleichmäfsige Ausbildung zu verleihen.

Mit dem Universalgerüst auf Blatt XXXVI sollen Kreuzprofile von ca. 200 bis ca. 400 mm Diagonallänge (L) hergestellt werden. Die Kalibrirung beider Profilsorten ist in Fig. 8 und 9 verzeichnet. Es ist darin angegeben das vorgewalzte Blockprofil (B), der erste Universalstich, die weggedrückte Fläche eines beliebigen Stiches und das Kaliber für den Fertigstich. Dabei wurde ein durchgängiges Stellungsverhältnifs $\frac{S}{s} = 4 : 3$ gewählt. Aus den Figuren ist ersichtlich, dafs jede Gratbildung vermieden werden kann, da

1. vermöge des Umwendens die Gratstelle ständig wechselt und also eine von vorher abgerundete Kante an die Fuge kommt; dafs man
2. jeden Druck an derselben in Wegfall bringt; dafs
3. das Kaliber auch noch vor der Druckstelle (vor der Achsenebene) gut geschlossen ist. (Vergl. Fig. 5, 12 und 13.)

An eine genaue Einhaltung der bis jetzt vorausgesetzten »normalen« Stellungsweise, nämlich derart, dafs die Oeffnung zwischen den Ringwalzen, S_{n-1}, so grofs ist, als diejenige zwischen den Horizontalwalzen, s_n, beim vorhergehenden Stiche ist man nicht gebunden. Mafsgebend ist hierbei nur, dafs der Walzstab zuerst von den Horizontalwalzen berührt und durchgezogen wird, und dafs die Verticalzapfen möglichst entlastet werden. Diese können nämlich nicht gut ebenso stark sein als die Horizontalzapfen. Sie sind allerdings von Stahl und auch nicht auf Torsion beanspruchl, es dürfte indefs immerhin

Digitized by Google

geboten sein, ihnen geringere Walzdrücke zuzumuthen. Bei alleiniger Rücksichtnahme auf das Erfassen durch die Horizontalwalzen ist es statthaft, das System rascher zusammenzustellen in der Weise, dafs s_a nicht gleich, sondern etwas gröfser als S_{a-1} wäre. Dadurch würde die Stichzahl geringer, der Verticalzapfendruck indefs gröfser werden. Mufs man hingegen darauf bedacht sein, die Ringwalzenzapfen zu entlasten, so wäre nur nöthig, das Kaliber nicht so rasch zu verkleinern. s_a würde alsdann kleiner als S_{a-1}. In Fig. 10 und 11 sind 2 aufeinanderfolgende Profilquerschnitte dargestellt, welche durch diese Stellungsmethode erzielt werden. Wie leicht ersichtlich, erfordert sie mehr Stiche, hingegen fällt der Verticalzapfendruck kleiner als bei der normalen Zustellung aus. Zur besseren Klarlegung dieses wichtigen Punktes vergegenwärtige man sich, auf welche Weise die Querschnittsverminderung vor sich geht, und führe einen Schnitt vor der Walzenachsenebene durch Kaliber und Walzstab. In Fig. 12 und 13 ist dies geschehen. Die Horizontalwalzen haben das Walzgut zuerst erfafst und dasselbe bereits nach der Seite hin ausgebogen. Die Kreuzschenkel legen sich soeben gegen die Profilflächen der Verticalwalzen und jetzt erst beginnt die eigentliche Streckung des Stabes. Dabei wird aber die Wurzel (oder das Herz) des Profiles zu beiden Seiten noch mit Ausbreitung gewalzt und dort das Kaliber erst in der Walzenachsenebene ausgefüllt. Dieser Umstand hat zur Folge, dafs die Verticalwalzen in der Gegend der Profilmitte beinahe ganz entlastet sind, und es erhellt, wenn man die Projectionen a, a^1 der Druck erhaltenden Flächen auf Seite der Ringwalzen mit b, b^1 auf Seite der Horizontalwalzen vergleicht und sich ferner vergegenwärtigt, dafs der Walzdruck, welcher offenbar in senkrechter Richtung auf die Verticalwalzen übertragen wird, in diesem Sinne nur bis zu den angegebenen Pfeilen auf die Verticalwalzen einwirkt, also von p aus nach der Gratstelle zu jedenfalls ein geringerer specifischer Flächendruck auf den Profilflächen der Verticalwalzen herrscht, — dafs die Zapfen derselben viel kleineren Kräften zu widerstehen haben und dafs die angegebenen Dimensionen und Detailconstructionen vollständige Sicherheit gewährleisten. —

Kalibrirung für ⊢⊣-Eisen.

Während bei den 4achsig-symmetrischen Kreuzprofilen ein ständiger Wechsel der Gratstelle bei jedesmaliger Vierteldrehung der Walzstäbe eintritt, läfst sich ein solcher bei den 2achsig-symmetrischen ⊢⊣-Eisen nur durch eine ungleichartige Gestaltung des Kalibers erzielen. Zu diesem Behufe ist die eine der Vertical-Walzen C mit 2 Rändern versehen (vergl. Fig. 14 u. 15), welche bei zusammengestelltem Kaliber in entsprechende Hinterdrehungen der Horizontalwalzen A A greifen, während die »Ringwalze« B den Verticalwalzen der Kreuzeisenkaliber entspricht.

Wird nun der Walzstab nach jedem Stiche um 180° gedreht, so findet der erforderliche Gratwechsel statt. Diese Anordnung läfst indefs nicht, wie bei den Kreuzeisen, die Erzeugung von Fertigprofilen zu, vielmehr mufs dies besonderen Kalibern überlassen werden. Es wurde daher auch eine abweichende Profilform gewählt. Die Flantschen sind in den Universalkalibern nämlich an den Kopfflächen nicht gradlinig begrenzt, sondern sie sind concav. Dies geschah einerseits, um die Abnutzung der Hauptwalzen günstiger zu gestalten, indem die flantschbildenden Flächen jener bei stärkerer Neigung eine kürzere Berührungsdauer mit dem Walzgute erhalten, andererseits aber, um durch die gewölbten Ballen den Verticalwalzen eine exacte Führung am Profilstabe zu verleihen. Aus den Zeichnungen ist ersichtlich, dafs es deswegen auf eine genaue Höheneinstellung derselben gar nicht sehr ankommt und dafs man viel Spielraum zwischen den ineinander greifenden Flächen der verschiedenen Walzen lassen kann.

Die Dimensionirung der Ringwalze geschieht, nachdem der Neigungswinkel α bestimmt ist, gemäfs der früheren Anleitung, die »Randwalze« C erhält gleichen Durchmesser, gleiche Länge und Wölbung am Ballen. Die Formgebung der Ränder erfolgt am besten, indem man die engste Kaliberstellung verzeichnet und von den Schnittpunkten der Walzenachsen aus Kreisbögen schlägt, welche durch die Ballen-Endpunkte gehen. Die Hinterdrehungen an den Horizontalwalzen richten sich nach den Rändern und das Zusammenwirken der in Eingriff stehenden Flächen ist analog demjenigen bei der Ringwalze. Rückt man nun aber das System gleichmäfsig nach rechts und links und entsprechend nach oben und unten auseinander, so ist der Kaliberschlufs seitens der Ringwalze gleichbleibend, nicht aber bei der Randwalze. Dort entfernen sich die schlufsbildenden Flächen rasch voneinander, so dafs zu Anfang mit offenem Kaliber gewalzt werden mufs. Wie in Nachstehendem gezeigt werden wird, ist dies auch vollständig statthaft. — Wenn man sich ein vorhergehendes Stichprofil um 180° gedreht einzeichnet, wird man aufserdem finden, dafs bei symmetrischer seitlicher Anstellung die beiden Flantschen eine gleichmäfsige Streckung gar nicht erfahren, weil auf der einen Seite die Randwalze vorwiegend nur nach der Mitte hin drückt, während gegenüber auch noch die Horizontalwalzen mit wirken. Dieser Ungleichmäfsigkeit begegnet man dadurch, dafs man die Ringwalze B beim Zusammenstellen schneller nach der Mitte zu vorrücken läfst, so dafs bei einem beliebigen Vorkaliber der Abstand der Ringwalze von der Profilmitte gröfser ist als derjenige der Randwalze,

Digitized by Google

um beim letzten schliefslich einander gleich zu werden, also in

Figur 14 u. 17 $r_n > l_n$, $r_1 = l_1$, Fig. 15 u. 18.

Um nun die Verhältnisse der bez. Stellorgane (Druckschrauben u. Räderübersetzungen) zu bestimmen, verfahre man wie folgt: Man verzeichne eine möglichst weit geöffnete Kaliberstellung, z. B. wie in Fig. 17 — zuerst mit gleichen Abständen r u. l, sodann trage man ein Vorprofil A B C D E F ein, wie man solches von der Ringwalzenseite erhält, und rücke nun die Randwalze so weit nach der Mitte zu vor, bis man durch Vergleichen der auf beiden Seiten stattgefundenen Querschnittsreductionen eine gleichmäfsige Streckung beider Flantschen constatiren kann. Aus ihren nun innehabenden Positionen müssen die Verticalwalzen beim Zusammenstellen so vorrücken, dafs für das letzte Universalkaliber $r_1 = l_1$ wird, wie vorhin ausgesprochen wurde. Die Unterschiede zwischen r u. l nehmen gleichförmig ab, woraus die Anwendbarkeit der auf Blatt XXXVII angegebenen Schraubenstellung hervorgeht. Zur Veranschaulichung des weiteren Verlaufes der Querschnittsabnahmen verzeichnen wir uns nun ein unsymmetrisches Kaliber A B C D E F G H I K L M N, Fig. 17, welches nach seiner Entstehung um 180° gedreht wurde und alsdann das ihm folgende. Bei der Randwalze findet, wie man deutlich sieht, ein vermehrter Seitendruck statt. Die Ränder eingen den Walzstab nach oben und unten ein und profiliren ihn dort mit stärker geneigten Flächen. Die vom Vorstich herrührende Dimension b_n bleibt dieselbe und die Höhen der Ränder sind so zu bemessen, dafs sich ihre Ecken nicht eindrücken, sondern gute Uebergänge vermitteln. (S. bei H bis I u. L bis K.) Demzufolge ist das anfänglich offene Kaliber durchaus statthaft.

Bei dem durch die Ringwalze profilirten Flantsch ist der seitliche Druck kleiner, desto mehr drücken aber die Horizontalwalzen, denn sie haben die von dem zweitletzten Stiche noch herrührende Flantschbreite zu bewältigen. Hierdurch werden die Zapfen der Ringwalzen bedeutend entlastet, weshalb dieselben auch kleiner als die der Randwalze ausfallen dürfen. Die Randwalze erfährt stets einen stärkeren Zapfendruck. Der Unterschied beider Kräfte wirkt in axialer Richtung auf die Hauptwalzen und wird dort durch geeignete Spurlager aufgenommen. (Vergl. weiter unten die Constructionsbeschreibung.) Mit diesem Umstand ist der grofse Vortheil verbunden, dafs sich das Kaliber, auch bei seitlichem Spielraum zwischen den Lagern, nicht ändern kann, selbst wenn der Walzstab einseitig warm ist; es bleibt vielmehr unter allen Umständen unwandelbar, noch mehr sogar als eine in 2 Walzen eingeschnittene Walzform. Hier ist stets Kraftschlufs vorhanden, dort ist die axiale Stellung der Oberwalze von dem mehr oder weniger exacten Ineinandergreifen der Walzenbunde abhängig.

Sollen sowohl Steg und Flantsch eines ⊢-Profiles eine identische Streckung erfahren, so mufs das Verhältnifs der Steg- und Flantschflächen nach jeder Querschnittsverminderung constant bleiben.

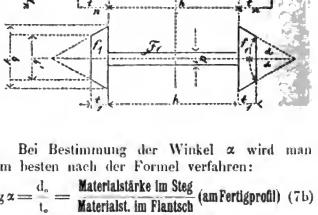
Es mufs also (siehe Textfigur):

$$\frac{f_n}{f_1} = \frac{F_n}{F_1} = \frac{t_n (b + {}^1/_2\, d_n)}{(t_1 (b + {}^1/_2\, d)} = \frac{h\, d_n}{h\, d_1} = \frac{d_n}{d_1} \text{ und}$$

$$t_n = \frac{t}{d} \cdot \frac{b + {}^1/_2\, d}{b + {}^1/_2\, d_n} \cdot d_n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Ferner mufs:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d_n}{t_n} = \frac{d_{n-1}}{t_{n-1}} = \quad . \quad . \quad . \quad \frac{d_1}{t_1} \quad . \quad . \quad (7a)$$



Bei Bestimmung der Winkel α wird man am besten nach der Formel verfahren:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d_o}{t_o} = \frac{\text{Materialstärke im Steg}}{\text{Materialst. im Flantsch}} \text{ (am Fertigprofil)} \quad (7b)$$

Das Verhältnifs $\frac{d_o}{t_o}$ ist aber bei allen Normalprofilen sowie bei den meisten ⊢-Eisen nahezu constant, daraus erhellt, dafs die einmal gewählten Druckspindelverhältnisse und Räderübersetzungen für die Fabrication aller ⊢-Profile tauglich sind.

Der Walzvorgang ist nun folgender: Schweifseisenpakete oder Flufseisenblöcke werden auf die in Fig. 14 und 16 punktirt gezeichnete Form gebracht, in dem Universalgerüst vorgewalzt, um darauf in besonderen Fertigkalibern vollendet zu werden. In bezug auf letztere dürfte es Sache praktischer Erwägung bleiben, ob die Vorprofile (die in den Profilheften gewöhnlich mit b-, c-, d-Profilen bezeichnet sind) noch mit dem vorhandenen Walzenmaterial erzeugt werden sollen, oder ob man von dem vorhandenen Walzenpark ganz absieht und es vorzieht, neue Fertigwalzen anzuschaffen. In ersterem Falle wären demzufolge die d-Profile

Digitized by Google

der Universalkalibrirung zu Grunde zu legen, im andern Falle das a-Profil; alsdann ist nur ein Fertigkaliber erforderlich, welches durch Stellen der Walzen modificirt werden kann.

Die Fertigkaliber Fig. 20 müssen die schrägen Anläufe u w erhalten, damit die gekrümmten Flantschen der Universalkaliber grade gebogen werden.

Nach Formel 7b erhalten die Verticalwalzen, da $\measuredangle \alpha$ bedeutend kleiner als 45° ist, einen viel kürzeren Durchmesser als die Hauptwalzen. Ein Punkt an der Peripherie entfernt sich also viel rascher von der Tangente, als dies bei den dickeren Horizontalwalzen geschieht. Obwohl nun seitlich stets viel mehr wegzudrücken ist als am Steg, so wird das Walzgut an letzter Stelle doch zuerst erfafst und eingeschoben. Gesagtes setzt ein gradlinig begrenztes Knüppelende voraus, nun wirkt aber noch der Umstand günstig mit, dafs schon vom Vorblocken her das Material der Mitte weiter vorragt. Das Fassen wird daher desto sicherer durch die Horizontalwalzen geschehen; deshalb sind die verticalen auch hier wiederum Schleppwalzen.

Während man bei der jetzt üblichen ⊢-Eisenkalibrirung von Paketen ausgeht, deren Verhältnifs von Höhe zu Breite nicht viel differirt und man die nachmalige Trägerhöhe durch fortwährende Breitung des Steges zu erreichen sucht, ist die Blockform bei der vorliegenden Methode bereits zu Anfang breiter als das fertige Profil.

Hiermit und mit den sonstigen Eigenschaften der Universalkalibrirung sind folgende Vortheile verbunden:

1. Die unbeschränkte Stichzahl.

Es brauchen nur wenige Block- und ein Fertigkaliber auf die Walzenballen eingeschnitten zu werden. Demzufolge können

2. sehr hohe Träger

gewalzt werden, ohne dafs dadurch die Gerüstzahl mufste gesteigert werden.

3. Die einfache Paketirung und bessere Schweifsung.

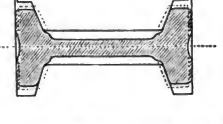
Das Profiliren der Pakete kommt in Wegfall, so dafs sie bezüglich der Schweifsung vortheilhafter zusammengesetzt werden können. Wegen der unbeschränkten Stichzahl ist man nicht mehr gezwungen, bereits in den Schweifskalibern die Entwicklung des Profiles zu beginnen, sondern kann dieselben für ihren Zweck allein viel richtiger construiren.

4. Die grofse Walzlänge der Stäbe und dementsprechend billigere Fabrication.

Je höher der Träger, desto schwerer wird auch das Paket. In gleichem Mafse kann die alte Methode hierin nicht Schritt halten. Eine gröfsere Breite der Kaliber zieht die Stichzahl herab. Sie verlangt alsdann eine ausgeprägtere Paketprofilirung, so dafs nur eine geringere Querschnittsabnahme stattfinden kann.

5. Rationellerer Walzprocefs.

Die nothgedrungen schnelle Ausbildung der Profile geschieht zumeist auf Kosten einer guten Schweifsung und gleichmäfsigen Streckung. Sie setzt ein sehr bild- und gefügsames Material voraus. Die Schwierigkeiten, welche sich der Fabrication von Stahl- oder Flufseisenträgern darboten, sind allgemein bekannt, nur zum kleinsten Theil dürften dieselben als überwunden zu betrachten sein, jedenfalls ist es eine auffallende Thatsache, dafs, trotz der sonstigen Fortschritte in der Flufseisenindustrie, phosphorhaltiges kaltbrüchiges Schweifseisen im Profilgeschäft noch immer die Oberhand hat. Hierzu den Grund zu finden, fällt nicht schwer, wenn wir uns den principiellen Fehler der jetzigen Kalibrirung klar machen.



Derselbe besteht darin, dafs die Streckung der einzelnen Profiltheile nicht gleichzeitig erfolgt. Die Deformation beginnt zuerst an den Flantschen (vergl. Textfigur), die frühere Flantschwurzel hinterläfst dabei wulstartige Verdickungen. Diese müssen erst eingedrückt und die Streckung der Flantschen beinahe vollendet werden, ehe die Streckung des Steges beginnt. Naturgemäfs treten dadurch die schädlichsten Materialverzerrungen ein, welche der Bildung einer sehnigen Structur sehr hinderlich sind, um so mehr, weil sie sich bei jedem Stiche wiederholen. Diese unrichtige Verarbeitung des Materials äufsert sich häufig genug durch Abreifsen der Flantschen während des Walzens, noch mehr aber an dem Fertigproduct, welches an der Uebergangsstelle von Flantsch und Steg am unzuverlässigsten ist, obwohl gerade dort eine erhöhte Solidität wünschenswerth wäre.

Der gerügte Fehler ist bei der vorgeschlagenen Methode ganz in Wegfall gebracht, Flantsch und Steg werden bei ihr gleichzeitig und auch viel gleichmäfsiger gestreckt, mit derselben würden also ganz unzweifelhaft qualitativ viel bessere Profile hergestellt werden können. Auch bezüglich der Querschnittsform dürfte dieselbe einen Fortschritt anbahnen, indem sie ermöglicht, einmal, die Profilhöhe wesentlich zu steigern, andererseits die Unter-

Digitized by Google

bringung des Materials günstiger zu gestalten, dadurch dafs den Fiantschen (besonders bei höheren Profilen) eine relativ gröfsere Breite gegeben werden kann, damit die Träger bei erheblicher Baulänge vor seitlichen Abweichungen mehr geschützt sind.

Constructionsbeschreibung.

Die beiden Universalwalzwerke sind zum Vor- und Rückwärtswalzen eingerichtet und haben bez. der constructiven Anordnung folgendes gemein.

Die Horizontalwalzen sind in Ständern mit abnehmbaren Deckeln gelagert, welch letztere zur Erleichterung beim Auswechseln der Walzen durch Zwischenstücke zu einem Ganzen verbunden sind. Um ein Verrücken der Ständer zu vermeiden, haben die Walzen eines jeden Gerüstes gleiche Ballenlänge. Die obere Walze ist auf- und abwärts beweglich. Die Verticalwalzen sind in einem liegend angeordneten Gerüst untergebracht und zwar so, dafs wiederum die eine verschoben werden kann. Diese Walze ist in einem Trog gelagert, der die erforderlichen Bewegungen durch eine Druckspindel 15 erhält. Die andere, bei dem ⊢-Gerüst die Randwalze, ist in dem Horizontalgerüst selbst gelagert. Daher mufs dieses einerseits gehoben und gesenkt, und zwar um die Hälfte des jeweiligen Weges der stellbaren Oberwalze, und es mufs andererseits auch seitlich verrückt werden können. Diese beiden Bewegungen werden wie folgt eingeleitet. Die grofsen Druckspindeln 1 besitzen oberhalb des rechtsgängigen Trapezgewindes noch ein linksgängiges Flachgewinde von halb so grofser Steigung. Die dazu gehörigen Muttern 2 tragen einen Querbalken 3. An diesem hängen die Gabelstangen 4. Die gewünschte Auf- resp. Abwärtsbewegung erfolgt vermöge der verschiedenen Druckspindelgewinde, indem offenbar das linksgängige den Balken 3 um die Hälfte der Steigung des rechtsgängigen zurückschraubt. Der seitlichen Bewegung wird durch die pendelartige Aufhängung Raum gegeben. Die Abweichung der Pendelschwingung von der graden Linie ist hierbei ganz zu vernachlässigen, weil der Ausschlag im Verhältnifs zur Pendellänge sehr klein ist, und es überhaupt auf eine genaue Höhenlage des horiz. Gerüstes nicht ankommt. Die Verticalwalzen führen sich nämlich am Walzstabe selbst und stellen sich selbstthätig ein. Zwischen ihren Lagerbunden ist deshalb Spiel gelassen und auch von einer Spurlagerausbildung, der Verticalzapfen, wie sich solche z. B. bei Flacheisen-Universal-Walzwerken vorfindet, Abstand genommen, da die Schleppwalzen beim Leergange still liegen bleiben. Zur Vermittelung des Pendelns des Horizontalgerüstes dienen ebenfalls rechts- und linksgängige Gewinde an den Druckspindeln 15. Diese haben eine Mutter in dem Querhaupt des Gerüstes, welche den Walzdruck aufnimmt, und eine zweite Mutter*) in einer Traverse 5. Diese wird in das horizontale Gerüst eingesteckt und kann sich in einem Schlitze vor- und rückwärts schieben, während sie in den Nuten der an die Walzenständer angeschraubten Böcke 6 auf- und abwärts gleiten kann. Die Traverse 5 veranlafst also die seitliche Schwingung des horizontalen Gerüstes. Alle diese Bewegungen, einschliefslich derjenigen der zu verstellenden Führungstheile für den Ein- und Austritt des Stabes in das Walzwerk, werden von einem Stellrad aus durch conische Zahnräder und einen Kettentrieb gemeinsam ausgeführt. Dabei ermöglicht eine Zeigervorrichtung, ähnlich wie sie z. B. bei Blechwalzwerken in Anwendung ist, die richtige Einstellung des Kalibers. Weil sich das Kettenrad oben an der Stellachse mit den Druckspindeln 1 hebt und senkt, mufs die endlose Kette nachgeben können. Sie hängt deshalb durch, und ihr loses Trumm wird entweder durch eine Spannrolle 17, Bl. XXXVII, straff gehalten, oder es hängt sich selbst überlassen schlapp herunter, wie auf Bl. XXXVI. Die untere Kettenrolle bleibt, in ihrer Stellung von der Traverse 5 abhängig, stets unter der oberen liegen.

Hat man das Kaliber eingestellt und dreht man die Stellachse zurück, so mufs das lose Kettenende erst angespannt werden, ehe die Rotation auch auf die untere Druckspindel übertragen wird. Die Horizontalwalzen haben sich dann aber bereits gehoben. Auf diese Weise wird das Fertigkaliber bei den Kreuzprofilen eingestellt.

Die Abbalancirung der oberen Walze mufste aus Rücksicht auf die Verticalzapfen aufserhalb der Ständer verlegt werden. Die Contregewichte wirken an den Stangen 7, welche unten im Ständer Führung erhalten, auf das Querhaupt 8. Auf diesem sitzen die Stangen 9. Letztere müssen aufserhalb des Horizontalgerüstes vorbeigehen, weshalb die Anbringung des Querhauptes 8 und eine Verlängerung der Horizontalzapfen bedingt wurde. An ihrem oberen Ende erhalten die Stangen 9 eine nochmalige Führung in den Böcken 10. Dort setzt sich das Gabelstück 11 auf, an welches durch Bügel 12 die Oberwalze aufgehangen ist. Der nach Abzug des Walzengewichts vom Contregewicht noch verbleibende Kraftüberschufs wird durch die gegabelte Stange 11 auf den Balken 13 übertragen und durch dessen Querarm vermittelst der Stangen 14 zum Gewichtsausgleich des Horizontalgerüstes der Druckspindeln, der Einbaustücke und der Stellvorrichtung benutzt. Um die letztere erforderlichenfalls noch leichter gangbar zu machen, könnte man im Nothfall noch eine zweite Balancevorrichtung anbringen und etwa einen Dampfcylinder in dem Dache des Gebäudes aufstellen, welcher alsdann zur Verminderung der Gewinde-Reibung in den Muttern 2 das Gewicht des horizontalen Gerüstes auszugleichen hätte.

Speciell zu dem ⊢-Walzwerk ist zu be-

*) Der Bund dieser Mutter ist irrthümlicherweise auf die falsche Seite gezeichnet worden.

Digitized by Google

merken, dafs das horizontale Gerüst aus einem Schmiedestück besteht, in welches der Trog 19 mit der Ringwalze von oben hineingelegt werden kann. Behufs Einbringung der Randwalze ist ein Querstück 20 abnehmbar angebracht. Beim Einbau für kleinere Profile werden zwischen Trog 19 und Druckspindel Zwischenstücke von entsprechender Höhe eingeschaltet. Zur genauen axialen Fixirung der horizontalen Walzen stofsen diese mit breiten Bundflächen gegen die Lagerschaalen und es können die betr. Einbaustücke nachgestellt werden. — Auf Seite der Ringwalze kann ein breiter Bund nicht Platz finden. Nun kommt aber gerade an diesem Ende ein axialer Druck auf die horizontalen Walzen immer zur Wirkung (vergl. S. 8). Aus diesem Grunde mufste von der üblichen Construction ganz abgewichen und ein besonderes Spurlager angebracht werden. Hierzu wurden die Stirnflächen des Walzenzapfens benutzt. In der Mitte derselben befindet sich eine Ausbohrung, in welcher der verdickte Zapfen des Bolzens 24 Platz findet. Durch den Zapfen wird das Spurlager an der Walze centrirt, der durch ihn gesteckte und verbohrte Keil 25 ist zur Hälfte in die Stirnfläche der Walze, zur andern Hälfte aber in die Frictionsplatte 26 eingelassen und zwingt die letztere an der Rotationsbewegung theilzunehmen, während die andere Frictionsplatte 27 durch die eingreifende Nase der Traverse 28 festgehalten wird. Die beiden Frictionsplatten und die zugehörige Traverse sind durch den Bolzen 24 ständig zusammengehalten und können deshalb ohne besondere Mühe an jede Walze angesetzt werden. Die Traverse 28 ist mit dem Einbaustück durch Schrauben nachstellbar verbunden.

Da der Ueberdruck der Randwalze nicht grofs ist, wird eine merkliche Abnutzung und ein Warmlaufen des Spurlagers kaum eintreten. Der Walzstab wird von unten durch die Hunde 29 geführt, und die Oberwalze erhält etwas gröfseren Durchmesser, damit indefs ausgeschlossen ist, dafs der Walzstab beim Austritt oben gegen das Horizontalgerüst anstofsen kann, ist noch ein Abstreichmeifsel 30 angebracht, der, mit den oberen Einbaustücken verbunden, an dem Hube der verstellbaren Walze theilnimmt.

Das Horizontalgerüst für das Kreuzwalzwerk mufste zur Einbringung der gröfseren Verticalwalzen zweitheilig gemacht werden. Der Walzstab ist zu beiden Seiten des Walzwerkes von unten und seitlich möglichst exact geführt, einestheils um ihn richtig einstechen zu können, anderntheils um dem Krumm- und Windschiefwerden beim Austritt vorzubeugen. Zum Richten der fertigen Kreuzprofile dürfte sich ein Rollenapparat, wie auf Blatt XXXVI angegeben, praktisch erweisen. Derselbe besteht aus 4 Paaren Rollen, deren Form gegenüber und in der Reihe wechselt und wovon die eine Reihe gegen die andere gedrückt werden kann. Mit einem solchen Apparat läfst sich jedes Kreuzprofil grade richten, vorausgesetzt, dafs die Richtrollen alle in einer Höhe montirt sind und zwischen den Lagern kein Spiel haben. -- Da sich auf beiden Seiten der Horizontalwalzen breite Bunde vorfinden, so wurden dieselben für die axiale Lagerung benutzt und die Zapfen konnten hinten und vorn gleichartig ausgebildet werden. Die Stirnflächen der Lagerschaalen sind möglichst breit gehalten, damit die Abnutzung derselben recht klein wird. Weil es vorkommen kann, dafs der Walzstab einseitig erwärmt ist, so können auch hier Drücke in der Richtung der Horizontalwalzenachsen eintreten und es ist deshalb ähnlich wie beim ⊢|⊣-Walzwerk das horizontale Gerüst so zu montiren, dafs das Kaliber die richtigen Schenkelstärken zeigt, wenn die Traverse 5 gegen den Ständer zu in der Nute des Bockes 10 anliegt und die Bunde der Horizontalwalzen gegen denselben Ständer zu bündig laufen. Der Walzstab ist dann so einzustechen, dafs die kältere Hälfte* in der der Druckspindel 15 abgelegenen Kaliberseite ausgewalzt wird. Sind die kälteren Schenkel z. B. nach oben gewendet worden, so wird sich die Ringwalze etwas mehr in das weichere Material der andern Profilhälfte eindrücken, also die Schenkelstärken derselben etwas schwächer ausfallen (der Spielraum zwischen den Kegelflächen der Walzen mufs so grofs sein, dafs dieselben dabei nicht aufeinander laufen). Bei der folgenden Wendung in obigem Sinne wird diese Ungleichheit aber wieder aufgehoben, da den entstehenden Axialdrücken durch Anlage gegen die Walzenbunde und dem Mehrdruck der einen Ringwalze durch Traverse 5 Widerstand entgegengesetzt wird. Ein Druckwechsel findet hierbei nicht statt, die niemals gänzlich zu vermeidenden Spielräume sind also auf den Querschnitt des Kalibers ohne ändernden Einflufs. Anders wäre dies indefs, wenn durch schiefes Einstecken des vorgewalzten Blockes in das erste Universalkaliber eine ungleiche Materialvertheilung für die Schenkel veranlafst würde, so dafs z. B. nur die gegenüberliegenden, nicht die benachbarten Schenkel gleich stark ausfallen würden. Alsdann würde auch das Fertigproduct ungleiche Schenkelstärken erhalten. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes dürfte das angegebene Blockprofil vollkommen geeignet sein. Bei demselben ist der erste Eindruck der Horizontalwalzen durch eine mehrfache Berührung mit denselben absolut sicher vorgeschrieben.

Wenn die Abhängigkeit von der Aufmerksamkeit des Walzmeisters bezüglich des richtigen Einstechens bei ungleicher Erwärmung sollte als

* Der kältere Theil kann wohl nur in 2 benachbarten Schenkeln zu suchen sein, nicht in 2 gegenüberliegenden oder in einem einzelnen.

Digitized by Google

Mangelhaftigkeit geltend gemacht werden, so ist zu bemerken, dafs dem ⊢⊣-Eisenwalzwerk eine solche nicht nachgesagt werden kann. Bei diesem ist das Kaliber unter allen Umständen unwandelbar und von dem Spielraum der Walzen und vom todten Gange anderer Constructionstheile unabhängig.

Die Abnutzung der Walzen findet bei dem vorliegenden System in der Nachstellbarkeit des Kalibers ein wirksames Gegenmittel. Aufserdem hat man es mit durchweg günstigen, d. h. schrägen Abnutzungsflächen zu thun, so dafs das Kaliber durch eine relativ kleine Verringerung des Ballendurchmessers auf den richtigen Querschnitt normirt werden kann. Es ist ferner als vortheilhaft zu betrachten, dafs die Kreuzhorizontalwalzen und die Randwalze evtl. später noch für das nächst gröfsere Profil, die Ringwalzen aber für das nächst kleinere Profil verwendet werden können. Sind die ⊢⊣-Horizontalwalzen so stark abgenutzt, dafs die Hinterdrehung für die Randwalze nicht mehr richtig bleibt, oder der Uebergang in das Fertigkaliber wegen der Profilhöhe falsch wird, so ist es vielleicht vortheilhaft, die Walzen, wenn sie sonst noch brauchbar sind, durch Aufziehen eines Schrumpfringes (vergl. Fig. 14) vorzurichten.

Beide Universalwalzwerke haben den Vorzug, dafs sie sich ohne weiteres mit einer schon bestehenden Anlage vereinigen lassen, weil die Verticalwalzen nicht brauchen angetrieben zu werden, und dafs die Gerüste auch noch für andere Zwecke brauchbar sind. Bezüglich der Aufstellung wird es sich am besten erweisen, wenn folgende Reihenfolge innegehalten würde: Reversirmaschine, Kammwalzen-, Block- und Fertiggerüst, alsdann das Universalgerüst. Sollen beide Universalgerüste Platz finden, so müfste das ⊢⊣-Walzwerk zuletzt kommen, weil dasselbe nur auf einer Seite Kuppelzapfen hat. Beide Gerüste können dann aber nicht gleichzeitig in Betrieb genommen werden. Wird das ⊢⊣-Walzwerk benutzt, so kann das Kreuzgerüst eventuell für die Fertigwalzen gebraucht werden, oder wenn der Einbau desselben nicht entfernt werden soll, so sind die Räder, die zum Antrieb der Druckspindel 15 gehören, abzunehmen und das horizontale Gerüst so zurecht zu rücken, dafs Platz für die Kuppelspindeln gewonnen wird. Das Umwechseln der Walzen ist bei beiden Walzwerken mit verhältnifsmäfsig wenig Zeitaufwand verknüpft. Es wurde schon erwähnt, dafs die Gerüstdeckel abnehmbar und zu einem Ganzen verbunden sind. Das horizontale Gerüst wird herausgenommen und abseits für sich allein montirt und dann complett eingelegt. Das Kaliber kann vermöge der verschiedenen Mechanismen rasch eingestellt werden. Vielleicht so, dafs man ein kurzes Profilstück zwischen die Walzen spannt und darauf die richtige relative Stellung der Lager, Druckspindeln u. s. w. fixirt.

Eine besondere Complication durch die Anwendung von 4 Walzen kann schwerlich erblickt und es mufs jedenfalls zugegeben werden, dafs die Construction sich viel einfacher gestaltet, als dies bei dem jetzigen Flacheisen-Universalwalzwerk der Fall ist. So wurde auch gezeigt, dafs das System durch Beseitigung des schädlichen Einflusses von todtem Gang und Spielräumen in den Stellorganen dennoch sicher functionirt und beim ⊢⊣-Walzwerk unter allen Umständen beim Kreuzwalzwerk durch Beachtung gewisser Kunstgriffe auch bei einseitiger Erwärmung die gewünschten Querschnitte erzeugt. Das Kaliber wird auch noch nach längerem Betrieb merkbare Veränderungen nicht erleiden, da sich überall hinreichend grofse Lagerflächen vorfinden und deshalb in Betracht zu ziehende Abnutzungen nicht eintreten werden. Bezüglich der ineinandergreifenden Kegelflächen sei bemerkt, dafs ein Aufeinanderlaufen derselben niemals zu befürchten ist, denn die Verticalwalzen besitzen genügenden Spielraum zwischen den Horizontalwalzen und führen sich lediglich am Walzgute selbst. Dafs das Material bei der vorliegenden Methode eine viel bessere Verarbeitung als bei der alten erfährt, unterliegt gar keinem Zweifel, sie eröffnet daher der Profileisenindustrie die Möglichkeit, einerseits, sich neue wichtige Profile für ihr Absatzgebiet nutzbar zu machen, andererseits durch verbesserte Fabrication hinsichtlich Form, Qualität, Höhe und Länge der Stäbe den Trägereisen eine vermehrte Verbreitung zu verschaffen.

Bezüglich der Kritik des Systems dürfte die Nachricht nicht ohne Einflufs sein, dafs es sich in Amerika bereits in Anwendung befindet und sich aufs beste bewährt hat;* möchten daher auch obige Vorschläge nicht unbeachtet bleiben.

* Die Erfindung wurde vom Verfasser und von dem Amerikaner J. S. Seaman, Mitinhaber der Phoenix Roll-Works in Pittsburg gleichzeitig gemacht und von letzterem am 1. October 1883, von ersterem am 12. December desselben Jahres zum Patent angemeldet. Beide Erfinder erhielten unabhängige Patente, ersterer in Amerika, letzterer in Europa; das vom Verfasser für ⊢⊣-Eisen modificirte Walzwerk ist Gegenstand einer neuen Patentanmeldung geworden.

Digitized by Google

Ueber das Verhalten des Roheisens beim Glühen in Holzkohle.

Von **A. Ledebur.**

Auf Seite 380 bis 386 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift sind die Ergebnisse einiger, theils von dem französischen Chemiker Forquignon, theils von mir angestellter Versuche über das Verhalten des Roheisens beim anhaltenden Glühen in verschiedenen Körpern, insbesondere auch in Holzkohle, mitgetheilt.

Es ging aus diesen Versuchen hervor, dafs eine Abnahme des Gesammtkohlenstoffgehaltes beim Glühen weifsen Roheisens regelmäfsig eintrat, wenn das Glühen stattfand im trockenen Wasserstoff- wie im Stickstoffstrome, in Sand, Eisenfeilspänen, ungelöschtem Kalk und anderen, dem Roheisen gegenüber für chemisch unthätig gehaltenen Körpern, sowie selbstverständlich beim Glühen in Eisenoxyden; dafs aber auch beim Glühen in Holzkohle zwar nicht regelmäfsig, doch aber häufig eine nicht unerhebliche Abnahme des Gesammtkohlenstoffes eintrat. Es zeigte sich ferner, dafs in jedem Falle die Form des Kohlenstoffes eine beachtenswerthe Aenderung erlitt; die sogenannte gebundene Kohle, welche besonders im weifsen Roheisen auftritt und beim Lösen des Eisens in Salzsäure entweicht, verschwand mehr und mehr, und an ihre Stelle trat eine Form des Kohlenstoffes, welche, wenn das Eisen durch Säuren zerlegt wurde, sich vollständig übereinstimmend mit dem bekannten, vorzugsweise im grauen Roheisen auftretenden Graphit verhielt, doch aber von diesem sich sehr wesentlich dadurch unterschied, dafs der eigentliche Graphit beim Glühen des Roheisens sehr widerstandsfähig gegen chemische Einflüsse ist, während jene Glühkohle gerade diejenige Form des Kohlenstoffs bildet, welche den äufseren Einflüssen beim Glühen am zugänglichsten ist; ja, es ergiebt sich mit ziemlicher Sicherheit aus den erwähnten Versuchen, dafs der Kohlenstoff des Roheisens eine flüchtige Verbindung, welche ihm das Austreten ermöglicht, beim Glühen überhaupt nur dann einzugehen vermag, nachdem er jene eigenthümliche, scheinbar graphitische Form angenommen hat.

Die Folge dieser Aenderungen ist dann, dafs weifses Eisen weicher und geschmeidiger, häufig in Rothgluth schmiedbar wird, ein Umstand, von welchem man seit Réaumurs Zeit bereits praktische Anwendung gemacht hat.

Besonders auffällig mufste der Umstand erscheinen, dafs selbst beim Glühen weifsen Roheisens in Holzkohle unter ganz den nämlichen Einflüssen, welche Schmiedeisen in Cementstahl umwandelten, verschiedentlich eine nicht unerhebliche Abnahme des Roheisenkohlenstoffes eintrat, sowohl bei meinen, als bei Forquignons Versuchen. Der besseren Uebersicht halber sei es gestattet, die früher erlangten diesbezüglichen Versuchsergebnisse nochmals kurz zusammen zu stellen.

	Mangan	Silicium	Gesammt-kohle
1. Versuch (Forquignon).			
Weifseisen aus St. Louis.			
Vor dem Glühen	0,12	0,45	2,94
Nach 144 stündigem Glühen in Holzkohle	n. best.	0,39	2,26
2. Versuch (Forquignon).			
Weifseisen aus Lancashire.			
Vor dem Glühen	0,02	0,30	3,27
Nach 144 stündigem Glühen in Holzkohle	n. best.	0,25	3,28
3. Versuch (Ledebur).			
Weifseisen (Gufsstück, für Darstellung schmiedb. Gusses bestimmt).			
Vor dem Glühen	0,10	0,87	2,82
Nach 108 stündigem Glühen in Holzkohle	n. best.	0,96	2,29
4. Versuch (Ledebur).			
Weifseisen wie beim 3. Versuch.			
Vor dem Glühen	n. best.	0,72	2,31
Nach 72 stündigem Glühen in Holzkohle	n. best.	0,76	1,86
5. Versuch (Ledebur).			
Weifseisen wie beim 3. Versuch.			
Vor dem Glühen	n. best.	0,80	2,52
Nach 72 stündigem Glühen in Holzkohle	n. best.	0,74	2,37

Bei vier Versuchen unter fünfen hatte also der Kohlenstoff eine nicht unerhebliche Abminderung erfahren; und zwar, wie schon erwähnt wurde, in den nämlichen Glühgefäfsen, in welchen Schmiedeisen in Stahl verwandelt wurde; bei einem Versuche (Nr. 2) war der Kohlenstoffgehalt unverändert geblieben, ohne dafs jedoch die Ursache dieses abweichenden Verhaltens erkennbar ist. Auch als ich (bei einem 6. Versuche) graues Roheisen (Hartgufs) glühte, blieb der Kohlenstoffgehalt ungemindert.

Diese jedenfalls auffälligen Ergebnisse mufsten zu weiteren Versuchen anregen. Es schien zunächst erforderlich, die Frage zu beantworten: wie wird das Ausscheiden des Kohlenstoffes aus weifsem Roheisen beim Glühen in Holzkohle durch die Anwesenheit anderer Körper, insbesondere von

Digitized by Google

Silicium und Mangan, beeinflufst? Alle die bisher untersuchten Roheisensorten enthielten verhältnifsmäfsig viel Silicium (0,3 bis 0,8 %) bei wenig Mangan; diejenige Probe, welche keinen Kohlenstoff abgegeben hatte, war unter allen die siliciumärmste. Auch der Phosphorgehalt der bisher zu den Versuchen benutzten Eisensorten war bei allen Proben gering. Es schien deshalb zweckmäfsig zu sein, bei den folgenden Versuchen siliciumarme Roheisensorten mit verschiedenem Mangan- und Phosphorgehalte dem Glühen zu unterwerfen. Wenn die erlangten Ergebnisse auch noch nicht ausreichend sind, vollständig klar die hier in Betracht kommenden Einflüsse zu beleuchten, so glaube ich doch, dafs sie nicht ohne Interesse für manchen Leser sein werden.

Sämmtliche nachstehend erwähnte Proben wurden mit feinstückiger Holzkohle in einen gemeinschaftlichen Glühtopf, wie er zur Darstellung schmiedbaren Gusses benutzt wird, dicht eingepackt, ohne dafs sich die einzelnen Stücke berühren konnten, und in einem Glühofen des Eisenwerks Schönheide 108 Stunden lang bei Gelbgluth, also etwa 1000 ° C., geglüht. Hierbei ist die Zeit zum Anfeuern und Abkühlen mit eingerechnet. Von jedem Probestücke wurde vor dem Einsetzen ein Stück abgeschlagen und zur Analyse im ungeglühten Zustande zurückbehalten. Die chemische Untersuchung wurde nach den gewöhnlichen Methoden, die Kohlenstoffbestimmung nach der Chromsäuremethode (nach vorausgegangener Zerlegung des Eisens durch Kupferammonchlorid) ausgeführt. Sämmtliche wichtigeren Kohlenstoffbestimmungen wurden zweimal, verschiedene dreimal ausgeführt, wenn sich gröfsere Unterschiede als einige Hunderttel Procente ergeben hatten.

Nach dem Oeffnen des Glühtopfes zeigte sich nun, dafs die eingesetzten drei Proben von Thomasroheisen theilweise geschmolzen waren, d. h. stark gesaigert hatten. Die Kanten der Stücke hatten zwar ungefähr die nämliche Form als vor dem Glühen beibehalten, die Flächen aber waren stark zusammengesunken und am Boden des Glühtopfes zeigte sich das ausgeflossene Metall als eine flache, offenbar aus zahlreichen niederfallenden Tropfen allmählich gebildete Scheibe. Da die Gewichte der eingesetzten Stücke vor dem Glühen leider nicht ermittelt worden waren, liefs sich auch nicht nachweisen, wie viel davon weggeschmolzen war; doch war die Gesammtmenge des abgetropften Metalls mindestens ebenso grofs als die des zurückgebliebenen. Alle übrigen eingesetzten Eisenstücke waren ihrem Aussehen nach vollständig unversehrt geblieben, ein Beweis, wie sehr gerade ein gröfserer Phosphorgehalt die Schmelztemperatur erniedrigt.

Die chemische Untersuchung ergab folgendes:

	Mangan	Silicium	Phosphor	Gesammtkohle
1. Probe. **Gewöhnl. sehniges Schmiedeisen.**				
Vor dem Glühen	—	—	s. best.	0,10
Nach dem Glühen	—	—	„	0,58
2. Probe. **Thomaseisen von Hörde.**				
Vor dem Glühen	0,44	—	s. best.	0,11
Nach dem Glühen	0,42	—	„	0,26
3. Probe. **Flufsstahl von Hörde.**				
Vor dem Glühen	0,58	0,11	0,07	0,40
Nach dem Glühen	0,56	0,12	0,08	0,65
4. Probe. **Weifses Roheisen, vermuthlich Cumberländer Hämatitroheisen.**				
Vor dem Glühen. Weifs, ohne auffallende Merkmale . . .	—	0,04	0,04	3,88
Nach dem Glühen. Weifs mit schwarzen Flecken, körnig, ohne Schwierigkeit feilbar .	—	s. best.	s. best.	3,39
5. Probe. **Gefeintes Eisen (aus früherer Zeit stammend) von Low Moor**				
Vor dem Glühen. Weifs, dicht	Spur	0,06	0,35	3,50
Nach dem Glühen. Weifs mit vereinzelten schwarzen Flecken, deutlich körnig, feilbar, zäh	s. best.	0,06	0,40	3,45
6. Probe. **Thomasroheisen von Hörde.**				
Vor dem Glühen. Bruch wie gewöhnlich	0,62	0,19	2,69	2,49
Nach dem Glühen. Weifs mit schwarzen Flecken; deutlich körnig, unter der Lupe fast oolithisch, wie aus lauter einzelnen Kügelchen bestehend, gut feilbar	0,54	0,16	2,23	2,16
7. Probe. **Thomasroheisen von Hörde.**				
Vor dem Glühen. Bruch wie gewöhnlich	0,99	—	3,03	2,58
Nach dem Glühen. Stark abgeschmolzen, Bruchfläche ähnlich wie Nr. 6, jedoch mit weniger schwarzen Flecken. Härter als Nr. 6	0,72	—	2,22	2,19
8. Probe. **Thomasroheisen von Hörde.**				
Vor dem Glühen. Blätteriger Bruch	2,75	0,12	3,71	2,63
Nach dem Glühen. Aussehen der Bruchfläche nicht wesentlich verändert; ohne schwarze Flecken. Hart, nicht feilbar	2,16	0,05	3,67	3,27
9. Probe. **Roheisen, durch Aussaigern aus den Proben 6 bis 8 entstanden,** weifs, hart	0,08	0,07	3,10	2,37
Dasselbe an einer andern Stelle	0,09	0,23	4,19	2,94

Digitized by Google

Vergleicht man zunächst das Verhalten des Kohlenstoffgehalts der eingesetzten Proben, so zeigt sich, dafs, wie zu erwarten war, alles schmiedbare Eisen (Nr. 1, 2 und 3) eine Anreicherung des Kohlenstoffgehalts erfahren hat; recht beträchtlich hat auch der des manganreicheren Thomasroheisens Nr. 8 zugenommen; bei dem gefeinten Roheisen Nr. 5 ist er annähernd unverändert geblieben, bei den übrigen drei Proben (Nr. 4, 6 und 7) hat er deutlich abgenommen. Der etwaige Einwand, dafs bei den beiden Proben Thomasroheisen die Kohlenstoffabnahme nicht eine unmittelbare Folge des Glühens, sondern vielmehr des stattgehabten Saigerns gewesen sei, wobei eine kohlenstoffreichere Legirung sich von der zurückbleibenden ärmeren trennte, ist, wie ich glaube, deshalb ohne Belang, weil die zurückbleibende kohlenstoffarme Legirung bei der anhaltenden Berührung mit Holzkohle ausreichende Gelegenheit fand, wieder Kohlenstoff aufzunehmen, wie es in der That seitens des Roheisens Nr. 8 in reichlichem Mafse geschehen ist. Es ist meines Erachtens sehr wahrscheinlich, dafs hier der höhere Mangangehalt die Kohlenstoffaufnahme beförderte.

Wenn durch diese Untersuchungen also im wesentlichen die schon früher gemachte Beobachtung bestätigt wird, dafs weifses Roheisen beim Glühen in Holzkohle Kohlenstoff verlieren kann, ohne dafs diese Abnahme jedoch immer eintritt, so bleiben auch jetzt noch die Bedingungen, unter welchen diese Abnahme erfolgt, vollständig dunkel. Abgesehen von dem schon erwähnten Einflusse eines höheren Mangangehaltes, welcher, wie bekannt, auch beim Glühen in anderen Körpern (Oxyden) die Entkohlung des Roheisens hindert, erhält man nicht einen einzigen Nachweis, dafs die chemische Zusammensetzung die Entkohlung beeinflusse. Von den beiden Roheisensorten Nr. 4 und 5, deren Zusammensetzung offenbar sehr grofse Aehnlichkeit zeigt, verliert die eine (Nr. 4) fast 0,5 % Kohle, während die andere so gut wie unverändert bleibt. Auch die Abweichungen in der Kohlenstoffzunahme der drei Sorten schmiedbaren Eisens sind schwer erklärlich. Das Schweifseisen reichert seinen Kohlenstoffgehalt am beträchtlichsten an, das in der chemischen Zusammensetzung diesem am nächsten stehende Thomaseisen dagegen am wenigsten beträchtlich. Trotz aller beim Einpacken der Proben angewandten Vorsicht wird man auf die Vermuthung geführt, dafs hier Zufälligkeiten, welche bislang nicht ermittelt werden konnten, eine Rolle spielen. Dafs aber eine Oxydationswirkung beim Austreten des Kohlenstoffs aus den verschiedenen Roheisenstücken ausgeschlossen sei, unterliegt meiner Ueberzeugung nach nicht dem mindesten Zweifel. Bei den früheren Versuchen war mehrfach nur ein einziges Stück Roheisen in den Glühtopf mit viel Holzkohle verpackt und doch verringerte sich der Kohlenstoffgehalt um 0,15 bis 0,50 %.

Der Siliciumgehalt, welcher in keiner der untersuchten Proben hoch war, zeigt keine besonderen Veränderungen. Ebenso ist der Phosphorgehalt in denjenigen Eisenstücken, welche nicht gesaigert hatten, unverändert geblieben; dafs aber die Abnahme des Phosphorgehalts in den drei Stücken Thomasroheisen lediglich eine Folge der stattgehabten Saigerung ist, ergiebt die Zusammensetzung des ausgesaigerten Metalls. Wie schon erwähnt wurde, bestand dasselbe aus einzelnen niedergeschmolzenen Tropfen, welche sich aneinander festsetzten, ohne sich jedoch gleichmäfsig zu mischen. Daher der ziemlich grofse Unterschied in der Zusammensetzung des am Boden vorgefundenen Stückes an verschiedenen Stellen. Die ausgesaigerte Probe mit 3,10 % Phosphor und 2,37 % Kohle dürfte vermuthlich aus dem Stücke Nr. 6, die Probe mit 4,10 % Phosphor aus dem Stücke Nr. 8 ausgeflossen sein. Da das ausgesaigerte Eisen mit Holzkohlenstückchen durchsetzt und es schwierig war, dasselbe vollständig davon zu befreien, kann möglicherweise der gefundene Kohlenstoffgehalt bei diesen beiden Proben etwas zu hoch sein. Ebenso halte ich den Siliciumgehalt der zweiten Probe (0,23 %) für zu hoch; am Boden des Glühtopfes hatte sich offenbar etwas Sand oder Lehm befunden, mit welchem sich das niedergeschmolzene Eisen vermengt hatte.

Befremdlich aber mufs die bei allen drei Stücken Thomasroheisen stattgehabte Verringerung des Mangangehalts erscheinen, wenn man den sehr unbedeutenden Mangangehalt des ausgesaigerten Metalls betrachtet. Das manganreichste Roheisen (Nr. 8) hat auch am meisten Mangan eingebüfst, das manganärmste (Nr. 6) am wenigsten. Die Manganbestimmungen sind doppelt, theils mafsanalytisch (Chloratmethode), theils colorimetrisch, mit übereinstimmenden Ergebnissen angestellt. Ein Irrthum liegt also hier nicht vor. Wo aber ist das beim Glühen ausgetretene Mangan geblieben? Ich mufs mir versagen, auch nur eine Vermuthung hierüber auszusprechen, da mir einstweilen jede Stütze fehlt, derselben ausreichenden Halt zu geben.

Den beim Glühen stattgehabten chemischen Aenderungen in der Zusammensetzung der Roheisenstücke entsprach ihr geändertes Aussehen und ihr physikalisches Verhalten. Während alle Roheisensorten mit weniger als 1 % Mangan ein deutlich körniges Gefüge angenommen hatten, dabei feilbar geworden und theilweise sogar einen gewissen Grad von Zähigkeit angenommen hatten, war das manganreichere Roheisen (Nr. 8), dessen Kohlenstoffgehalt zu- statt abgenommen hatte, im Bruche ziemlich unverändert geblieben und war auch nach dem Glühen noch so spröde, dafs es sich ohne Schwierigkeit im Mörser pulvern liefs.

Digitized by Google

Die Entphosphorung im Flammofen auf Magnesiaboden.

Die Verwendung von Magnesia im basischen Procefs, sowohl im Converter wie im Flammofen, ist in unserm heimischen Eisenhüttenbetriebe bis zur heutigen Zeit eine sehr beschränkte gewesen; die einzigen Fälle, in denen es in der Praxis gebraucht wurde, waren kleinere Versuche, während wir von einer Verwendung im gröfseren Mafsstabe bis jetzt noch nichts vernommen haben. Aus Mittheilungen, welche dem Berichterstatter auf privatem Wege zugekommen sind, und der Literatur nach zu urtheilen, scheinen die französischen Hüttenleute der Magnesia eine weit gröfsere Aufmerksamkeit entgegen zu bringen, als dies bei uns der Fall ist. Wir waren bereits vor kurzem in der Lage, eine Mittheilung von Zyromski über Dolomit und Magnesit zu veröffentlichen (siehe S. 622 d. J.), und heute liegt uns wieder eine gröfsere Arbeit von dem bekannten Hütteningenieur Ch. Walrand aus Paris über die Verwendung von Magnesia im basischen Flammofen vor. Aus der interessanten Abhandlung, welche der Verfasser die Güte hatte uns zur Verfügung zu stellen, haben wir die nachfolgenden Mittheilungen theils im Auszuge, theils in der Uebersetzung entnommen.

Nach einer Einleitung, in welcher der Verfasser den Nachweis zu führen sucht, dafs ein Pariser Fabricant feuerfester Materialien Namens Müller als der erste und eigentliche Entdecker des basischen Processes zu betrachten sei, bespricht er die gegenwärtig bekannten Vorkommen von Magnesit. Das älteste und bekannteste derselben ist das auf der griechischen Insel Euböa, wo man eine chemisch fast reine, vollkommen weifse kohlensaure Magnesia findet. Nach dem Brennen zeigt die Analyse:

Magnesia	98 bis 99 %
Kalk	Spuren
Kieselsäure . . .	1,0 bis 1,5 %

Ein weniger bekanntes Vorkommen liefert ein Material von fast gleicher Zusammensetzung. Dasselbe liegt in Frankenstein im südlichen Theile des Königreichs Sachsen. Dem äufseren Anschein nach unterscheidet sich aber der dortige Magnesit wesentlich von demjenigen von Euböa. Er ist weifs, nimmt aber durch die Calcination Nadelform an und sieht fast wie die in den Apotheken käufliche Magnesia aus. Vor nicht langer Zeit hat man in den steirischen Alpen in der Nähe von Brück-Mitterdorf ein Vorkommen entdeckt, welches das bedeutendste auf dem europäischen Festlande zu sein scheint. Der dortige Magnesit sieht wiederum ganz anders aus. Im natürlichen Zustande ist derselbe krystallisirt von lichtbrauner Farbe. Er sieht übrigens dem in den steirischen Alpen in reichem Mafse vorkommenden Spatheisenstein ähnlich. Durch eine bei hoher Temperatur vorgenommene Calcination wird er schwarzbraun. Seine Zusammensetzung ist nach der Calcination:

Magnesia	92 bis 94 %
Kalk	4 „ 5 „
Eisenoxyd	2 „ 3 „
Kieselsäure . . .	1 „ 2 „

Die Gegenwart des Eisenoxyds verleiht denselben die braune Farbe.*

Aufserdem giebt es in Schweden einige wenige bekannte Vorkommen; ferner findet man in Italien einen kieselsäurehaltigen Magnesit, welcher aber zum vorliegenden Zweck nicht verwendbar ist. In Frankreich hat man bis jetzt noch keinen Magnesit gefunden, der Verfasser giebt aber die Hoffnung nicht auf, in den französischen Alpen solchen noch zu finden.

Künstliche Magnesia. Es sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen und auch versucht worden, die Magnesia zum Gebrauche in der Eisenhütte auf künstlichem Wege herzustellen. Von denselben ist aber kaum eins in den praktischen Gebrauch eingetreten. Auch sind mit ihrer Verwendung Unbequemlichkeiten verknüpft.

Physikalische und chemische Eigenschaften der Magnesia. Die aus Euböa oder Sachsen herstammende Magnesia ist ganz weifs. Sie ist bei den höchsten bekannten Temperaturen völlig unschmelzbar. Der Magnesit von Brück-Mitterdorf wird bei der Calcination schwarzbraun und frittet ein wenig, dank der Gegenwart des Eisenoxyds. Es ist dies aber durchaus kein Fehler, im Gegentheil, die weifse Magnesia bewahrt bei der Brennung die ursprüngliche Form der Stücke, während die braune Magnesia hierbei in kleine Stücke, wie gewisse Kalkarten, auseinander fällt. Letztere Eigenschaft ist nur störend hinsichtlich des Brennprocesses.

Wenn man ein Magnesiastück auf einem Dinasstein in einem Flammofen der höchsten Temperatur aussetzt, so bleibt dasselbe unversehrt, während ein Dolomitstück unter denselben Ver-

* Wie uns von geschätzter Seite mitgetheilt wird, ist die Zusammensetzung des Mitterdorfer Magnesits eine so glückliche, dafs derselbe zur Frittung des Zusatzes einer bindenden Masse nicht bedarf. Infolge dieser guten Eigenschaften ist der Verbrauch in letzter Zeit erheblich gewachsen, denn während im Jahre 1883 erst 470 t von 6 Werken bezogen wurden, entnahmen im verflossenen Jahre 16 Werke etwa 2300 t und im ersten Semester d. J. war der Versandt bereits gröfser als im ganzen vorhergehenden Jahre. Der Bezug aus der Steiermark kann in Wagenladungen erfolgen, während der griechische Magnesit in Schiff-ladungen von mindestens 1000 t bezogen werden mufs.

Digitized by Google

hältnissen sehr schnell schmilzt. Es ist dies eine sehr werthvolle Eigenschaft, deren Nutzanwendung weiter unten gezeigt werden wird. Wenn man den Magnesit bei einer mäfsigen Temperatur brennt, so nimmt das Brennproduct das Hydratwasser ziemlich schnell wieder auf, indem es dabei eine Verbindung eingeht, welche sehr schnell erhärtet, etwa wie schnell bindender Cement. Wenn man aber die Brennung bei hoher Temperatur vornimmt, so nimmt das Product nachher weder Wasser noch Kohlensäure auf, so dafs man dasselbe ohne Gefahr aufbewahren kann. Das Verhalten des Magnesits ist also in dieser Beziehung absolut verschieden von dem des gebrannten Dolomits und Kalks.

Die Schrumpfung, welche der Magnesit durch Brennung bei hoher Temperatur erleidet, beträgt etwa 25 % in linearem Sinne. Die Eisenoxyde und die Kieselsäure der basischen Schlacke wirken nur sehr langsam auf die Magnesia ein.

Verwendungsart des Magnesits. Der Magnesit kann auf verschiedene Art zur Ausfütterung von Flammöfen verwendet werden, welche zur Entphosphorung dienen sollen. Wie oben schon gesagt, erleidet der Magnesit durch das Brennen 25 % Schrumpfung. Es gilt daher zunächst, dieselbe unschädlich zu machen. Der aus Euböa und Sachsen kommende Magnesit kann in einem gewöhnlichen Cupolofen mit saurer Fütterung unter Verwendung von geeigneten Koks gebrannt werden, während bei dem Magnesit aus der Steiermark ein anderes Verfahren eingeschlagen werden mufs, weil derselbe die Eigenschaft besitzt, bei höherer Temperatur in kleine Stücke zu zerfallen. Bei demselben wendet man daher besser einen langen oder auch mehrstöckigen Flammofen an, um die Wärme mehr auszunützen. Wenn man einen langen Ofen nimmt, so mufs man das brennende Product dem Feuer langsam entgegenschieben, während im Falle der Verwendung eines Etagenofens man das Carbonat auf einer oberen Etage vor- und auf einer tiefergelegenen Etage fertig brennt. Bedingung ist aber bei beiden Verfahren, dafs die Beendigung des Brennens in der Weifsgluthitze vor sich geht. Ob das Brennen zur Genüge geschehen ist, kann man daran erkennen, dafs das Product weifs wird und ein wachsartiges Ansehen erhält; der braune Magnesit wird schwarz und glänzend. Ob aber die gebrannte Magnesia weifs oder braun war, ist für die Operation, deren Beschreibung jetzt folgt, gleichgültig.

Fabrication der feuerbeständigen Magnesiaproducte. Die gebrannte Magnesia wird in einer beliebigen Vorrichtung gemahlen und zwar mehr oder weniger fein je nach dem Zweck, für den sie bestimmt ist. Zur Ziegelfabrication wird es z. B. gut sein, sie durch eine Maschenweite von 1 mm² gehen zu lassen, wobei das Staubverhältnifs etwa 50 % beträgt. Für Stampfbrei und für Magnesia, welche zur Reparatur des Ofens dienen soll, genügt es, sie durch eine Maschenweite von 2 mm² ohne Berücksichtigung des Staubverhältnisses passiren zu lassen.

Bei der Herstellung der Ziegel kann die Bindung der Magnesia auf verschiedene Weise je nach ihrer chemischen Zusammensetzung erfolgen. Wenn die Magnesia sehr rein ist, so wird man ihr 4 bis 5 % Thon zusetzen können; allgemein gesagt, wird es aber um so besser sein, je weniger man zumischt, um ihre feuerbeständigen Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen.

Den Vorzug vor allen Verfahren dürfte die nachfolgend beschriebene Art und Weise besitzen, obgleich ihre Anwendung etwas complicirt ist. Man brennt einen Theil des Magnesits bei einer Temperatur, welche zur Austreibung der Kohlensäure genügt, aber nicht hoch genug ist, um ihn zu fritten. Man erhält dadurch Magnesia im caustischen Zustand. Wenn man nun Magnesiaziegel fabriciren will, so nimmt man 90 Theile todtgebrannter Magnesia, welche, wie oben angegeben, gemahlen sein mufs, und 10 Theile caustischer Magnesia. Letztere wird in einer Quantität warmen Wassers, welche zur Anfeuchtung der Gesammtmenge genügt, angerührt, aber erst unmittelbar vor dem Gebrauch, denn die Masse trocknet sehr schnell. Der zur Fabrication bestgeeignete Brei hat ungefähr dieselbe Consistenz wie Kieselsäure-Brei, dessen man sich zur Herstellung von Dinasziegeln bedient.

Die Ziegel werden alsdann durch Druck, entweder auf einer starken Presse oder unter einem Dampfhammer hergestellt. Hierauf werden sie getrocknet und können, ohne vorher gebrannt zu werden, gebraucht werden. Wenn es aber möglich ist, so wird es immer besser sein, sie vorher bei Weifsgluth zu brennen.

Wenn man an Stelle der oben beschriebenen Bindungsart es vorzieht, wasserfreien Theer zu nehmen, so bleiben die nachherigen Operationen genau dieselben. Auch bleibt die Anwendungsart die gleiche.

Die Herstellung des als Stampfmasse zur Verwendung kommenden Breies geschieht in derselben Weise wie die des Ziegelbreies. Wenn man sich caustischer Magnesia als Bindemittel bedient, so darf man letztere nur nach und nach in demselben Mafse, wie man sie gebraucht, einrühren, weil sie sehr schnell eintrocknet. Hinsichtlich der Verwendung der Stampfmasse ist nichts Besonderes zu erwähnen. Es mag jedoch noch angeführt werden, dafs man sowohl bei Ziegeln wie bei der Stampfmasse jegliche Bindung mittelst Alkalien oder deren Verbindungen ängstlich vermeiden mufs, weil man bei Anwendung dieser Stoffe zwar wohl sehr schöne, aber bei hoher Temperatur sehr leicht zerbrechliche Ziegel erhält.

Digitized by Google

Was die bei Reparaturen der Ofenböden zur Verwendung gelangende Magnesia anbetrifft, so ist es nicht nothwendig, dafs dieselbe todtgebrannt war; es genügt, dafs ihre Kohlensäure ausgetrieben war. Je nach ihrer Zusammensetzung mufs man ein wenig kieselsauren oder thonerdehaltigen Sand oder Eisenerz zusetzen, um ihr eine geringe Schmelzbarkeit zu verleihen; denn es ist bekannt, dafs zu hoch feuerbeständiger Sand nicht geeignet ist, die Löcher zu verschmieren, welche sich nach jedem Gufs im Boden bilden.

Construction des Magnesia-Ofens. In einer im Jahre 1881 über denselben Gegenstand geschriebenen Abhandlung hatte Walrand die Anwendung des Pernot-Siemens-Ofens für diese Arbeitsart lebhaft befürwortet. Seitdem ist er aber zu der Einsicht gelangt, dafs derselbe eine durchaus unnütze Complication bedingt und ein nach bestimmten Grundsätzen gebauter Siemens-Martin-Ofen den Zweck viel vollkommener als jeder andere Ofen erreicht. Die von Walrand jetzt befürwortete Anordnung ist diejenige, bei welcher die Regeneratoren direct unter dem Ofen in verticaler Richtung zur Achse liegen. Es ist dies die bequemste Anordnung, um die Gas- und Luftkanäle zu vertheilen. Aufserdem ist sie, abgesehen von besonderen Fällen, am wenigsten kostspielig und am leichtesten ausführbar.

Es empfiehlt sich, den Boden unabhängig von dem Mauerwerk, in welchem Gas und Luft aufsteigen, herzustellen, denn bei den alten basischen Oefen begann die Zerstörung gerade an den Feuerbrücken. Wenn man den Boden völlig unabhängig macht, so wird man die Ueberwachung der Feuerbrücken erheblich erleichtern, und man hat nicht zu befürchten, dafs das Bad in die Regeneratoren fällt, wenn im Boden ein Rifs eingetreten ist.

Auch empfiehlt Walrand die Anbringung von drei Löchern an der Arbeitsseite; die Reparaturen des Bodens, welche gerade im basischen Ofen mit der gröfsten Sorgfalt vor sich gehen müssen, werden auf diese Weise bequemer gemacht, denn so entgeht dem Auge des Arbeiters kein Theil des Ofens. Wenn man es für nöthig erachtet, kann man auch noch zwei Thüren an den entgegengesetzten Seiten der Oefen anbringen, um von dort aus das Mauerwerk an der vorderen Wand zu überwachen. Nach des Verfassers Ansicht ist die Anbringung derselben aber nicht unbedingt nothwendig, weil man jetzt die Wand so herzustellen vermag, dafs sie keiner immerwährenden Reparatur ausgesetzt ist.

Die Bekleidungsplatten sollen aus Gufseisen von guter Qualität hergestellt werden, um Brüche zu vermeiden, welche durch Versetzungen hervorgerufen werden, wenn der Ofen stark erhitzt ist. Es wird sich empfehlen, die Platten nach Möglichkeit auszuschneiden, um das Mauerwerk blofs zu legen und durch dasselbe Reparaturen an Stellen vorzunehmen, welche durch die Arbeitsthür schwierig zugänglich sind.

Die Seitenwände sollen auch so wenig wie möglich mit Platten bekleidet werden, um die Reparaturen zu erleichtern, welche vorkommenden Falles in den Luft- und Gaskanälen vorzunehmen sind. Der ganze Ofen mufs sowohl oben wie unten gut festgehalten sein, wenn man Störungen im Betriebe vermeiden will.

Die Anordnung der Gas- und Luftkanäle ist von sehr grofser Wichtigkeit. Ehemals ging die Verbrennung aufserhalb des eigentlichen Ofenraums vor sich, die Mischung des Gases mit der Luft erfolgte unmittelbar nach ihrem Austritt aus den Kanälen. Diese fehlerhafte Anordnung ist überall verlassen worden, denn der Ofen wurde schlecht warm und man verbrannte die Gewölbe über den Kanälen mit sehr grofser Geschwindigkeit. Man hat daher dieses Verbrennungssystem durch parallele, entweder horizontal oder vertical laufende Schlitze ersetzt. Die ersteren haben sich besser bewährt. Das Gewölbe wird ständig durch die unmittelbar dagegen ausströmende Luft abgekühlt, während die Entzündung der Gase oberhalb des Schmelzbades statthat.

Die Ueberwachung des Ofens ist aufserdem durch den Umstand bedeutend erleichtert, dafs die Verbrennung nicht im ganzen Ofen vor sich geht, sondern an einer bestimmten Stelle, die man durch Aenderung der Neigungen der Gas- und Luftkanäle leicht verlegen kann. Es empfiehlt sich, die Gaskanäle so lang wie möglich zu machen und sie stark gegen den Boden und ein wenig in bezug auf die Ofenachse geneigt anzulegen. Gerade diese letzte Neigung bietet einen grofsen Vortheil dar, weil man dadurch vermeidet, das Gas auf die Ofenwände strömen zu lassen. Dieselben bewahren ihren guten Zustand viel länger, als wenn die Kanäle parallel zu den Achsen angeordnet sind.

Wenn die Armaturen und Boden- und Feuerbrückplatten aufgestellt sind, so wird man damit beginnen, die Kanäle mit guten sauren Ziegeln aufzumauern und dabei namentlich darauf zu achten, dafs die Fugen der Lang- und Querwände ordentlich miteinander verbunden sind. Wenn man hiermit soweit fertig ist, wird man den Boden machen, welchem man eine Dicke von mindestens 30 bis 35 cm geben mufs, und denselben mit Magnesiaziegeln, welche nach einer oben beschriebenen Methode hergestellt sind, besetzen. Die aus Ziegeln aufgemauerten Böden sind viel widerstandsfähiger als aufgestampfte Böden. Letztere verursachen grofse Lästigkeiten, wenn sie nicht mit der gröfsten Sorgfalt hergestellt sind; selbst wenn dieselbe angewendet ist, kann man nicht immer Unglücksfälle umgehen.

Digitized by Google

Wenn der Boden fertig ist, so führt man die Wände entweder in Ziegeln oder Stampfmasse auf, indem man ihnen eine sehr starke Neigung giebt.

Es ist nicht nothwendig, die basische Fütterung über die Schlitze der Gaskanäle hinaus aufzuführen, denn das Metallbad kann niemals so hoch steigen. Walrand zieht auch diese Anordnung der andern Methode vor, nach welcher die Verticalwände basisch bis unter die Ofengewölbe aufgeführt werden, denn sie sind bei ersterer weniger der Zerstörung ausgesetzt und leichter zu repariren. Wenn diese Höhe erreicht ist, so mauert man mit sauren Ziegeln fertig, welche man direct auf die Magnesia aufsetzt. Wir wissen ja bereits, dafs die Magnesia die Berührung mit Kieselsäure vertragen kann, ohne im geringsten abzuschmelzen.

Das saure Mauerwerk mufs mit der gröfsten Sorgfalt hergestellt werden und zwar in der Weise, dafs dasselbe sich selbst trägt, ohne auf dem basischen Theile aufzuliegen. Es sind dabei eine Menge kleiner Vorsichtsmafsregeln anzuwenden, welche aber von hoher Wichtigkeit in bezug auf gute Construction des Ofens sind. Walrand behauptet, dafs er bei seiner Zustellungsmethode mit sauren Ziegeln an den Wänden niemals die Unfälle erlebt habe, welche sonst an den basischen Oefen so häufig sind.

Wenn die sauren Wände auf die Höhe gebracht sind, so legt man das Gewölbe darüber, welches besser direct gegen die Wände als gegen die Bekleidungsplatten stöfst. Ist dies alles fertig, legt man Feuer ein und trocknet wie gewöhnlich.

Von der Anbringung des Abstichloches ist deshalb nicht die Rede gewesen, weil Walrand es vorzieht, dasselbe erst dann herzustellen, wenn der Ofen schon sehr warm zu werden beginnt. Es wird dasselbe aus der hinteren Verticalwand herausgeschnitten und dann entweder mit pulverisirtem Koks oder Magnesia verstopft.

Während des Anheizens stellt man den Boden dadurch fertig, dafs man sehr dünne Schichten Magnesia darauf bringt, um die endgültige Form zu erhalten.

Wenn an den Wänden irgendwo ein Einsturz passiren sollte, so wird ein geschickter Schmelzer den übelen Folgen eines solchen sofort begegnen können.

Beschreibung einer Charge. Verfasser nimmt an, dafs man, wie dies auch am häufigsten der Fall in Frankreich ist, ein hoch P-haltiges und gering S-haltiges Roheisen aus Lothringen und Luxemburg zu verarbeiten habe. Mit grofser Sorgfalt ist die Verwendung aller Roheisensorten zu vermeiden, welche einen merklichen Gehalt an Schwefel besitzen, denn derselbe wird im basischen Ofen ebensowenig wie im basischen Converter eliminirt. Je weniger Phosphorgehalt das Eisen hat, um so schneller wird die Charge vor sich gehen. Dasselbe gilt für Silicium. Die Grenzen, zwischen denen die verschiedenen Bestandtheile des Roheisens schwanken können, sind sehr weit gezogen, wenn wir den Schwefel ausnehmen. Man kann Roheisensorten von folgenden Zusammensetzungen verarbeiten:

Phosphor	2,00 %	— Spuren
Schwefel	0,15 „	— „
Silicium	1,50 „	— 0,50 %
Mangan	1,50 „	— Spuren

Es ist auch wohl gelungen, Roheisensorten mit höherem Schwefelgehalt erfolgreich zu verarbeiten, indem man sie vorher im basischen Cupolofen umschmolz. Aber diese Operation kommt sehr theuer und man thut besser, dahin zu streben, im Hochofen ein gering schwefelhaltiges Roheisen zu erblasen, als dasselbe durch einen basischen Schmelzproceſs zu reinigen.

Wenn das Roheisen gering phosphorhaltig ist, so kann es von Vortheil sein, dasselbe vor seiner Einbringung in den Martin-Siemens-Ofen umzuschmelzen, um den Gang zu beschleunigen; aber es wird dies eine Ausnahme sein, denn sobald der Phosphorgehalt ein wenig hoch ist, wird man die Zeit, welche man durch die vorherige Schmelzung gewinnt, während der Entphosphorungsperiode wieder verlieren, wie dies weiter unten auseinandergesetzt werden wird.

Es sei demgemäfs der einfachste Fall vorausgesetzt, nämlich die Verarbeitung eines ziemlich hoch phosphorhaltigen Roheisens mit wenig Schwefel unter Zusatz von Eisen- und Stahlabfällen. Ein Vorwärmofen für letztere soll nicht vorhanden sein. Der Schmelzofen, der zur Verfügung steht, soll ein Fassungsvermögen von 8 bis 10 t haben.

Man beginnt damit, dafs man Kalk oder Kalksteinstücke von Faustgröfse auf den Boden wirft. Wenn thunlich, ist der Gebrauch von ersterem vorzuziehen. Früher hat man geglaubt, dafs die Kohlensäure des Kalksteins den Procefs unterstützte, aber die Ansicht ist schon deshalb illusorisch, weil alle Kohlensäure schon ausgetrieben ist, bevor das Bad geschmolzen ist, so dafs dieselbe nur eine Erkaltung des Ofens bewirkt. Wenn man zu seiner Verfügung ein reiches und nicht saures Erz hat, so kann man dasselbe behufs besserer Schlackenbildung hinzufügen. Hat man kein reiches Erz, so bedient man sich vortheilhafterweise kalkhaltiger Erze oder Hammerschlags.

Kalkstein und Kalk müssen so wenig wie möglich Kieselsäure enthalten.

Man nimmt alsdann die Beschickung in der Weise vor, dafs man das Roheisen durch die Seitenöffnungen wider die Feuerbrücken und in die Mitte allen Schrott legt, so viel der Ofen aufnehmen kann. Das von den Feuerbrücken langsam nach der Bodenmitte herabfliefsende Roheisen trifft dort auf Kalk und auf Eisenoxyd,

Digitized by Google

welch letzteres theils als Erz, theils als während der Schmelzung entstandenes Oxyd anwesend ist. Durch den Zusammenfluſs dieser verschiedenen Materialien nimmt die Mischung einen teigigen Zustand an. Derselbe ist aufserordentlich geeignet zur Entfernung des Phosphors, des Siliciums und des Kohlenstoffes. Die Temperatur steigt langsam und die mehr oder weniger flüssige Schlacke scheidet sich aus dem metallischen Bade ab. Wenn letzteres gut warm ist, so stieht man zum ersten Male durch die mittlere Thür die Schlacke ab.

Bei der von uns vorausgesetzten Beschickung wird es selten sein, dafs jetzt bereits aller Phosphor abgeschieden ist. Man fügt deshalb etwas Kalkstein zu und vollendet die Beschickung durch Zusätze von Schrott, indem man jedesmal die Schlacke abstieht, bevor man einen neuen Satz einbringt. Wenn man Stahlschrott oder gute Schweifseisenabfälle besitzt, so thut man gut, dieselben für die letzten Zuschläge aufzusparen.

Ist man am gewünschten Ziele angelangt, d. h. zeigen die Proben keine Gegenwart von Phosphor an, so läfst man die Schlacke so vollkommen wie möglich ab, um das Stahlbad auf die richtige Hitze bringen zu können, alsdann setzt man je nach der Qualität, welche man erzeugen will, die nothwendigen Zuschläge von Ferromangan und Ferrosilicium zu.

Alsdann kann der Gufs beginnen, gleichgültig, ob derselbe direct oder mittelst einer Giefspfanne erfolgt.

Zusammensetzung einer Charge von 8 t.

Roheisen . .	4450 kg	für weiches Eisen
Schrott . . .	4450 „	
Ferromangan .	55 „	
	8955 kg	
Kalkstein . .	800 „	
Erz	100 „	

Natürlich sind die angegebenen Verhältnifsmengen nicht unbedingt einzuhalten, sie können vielmehr je nach den Umständen und Zusammensetzung der Materialien, über welche man verfügt, wechseln.

Der Abbrand wechselt ebenso je nach der äufseren Beschaffenheit des Schrotts. Das in Hennebont gelegene Hüttenwerk, welches viele Weifsblechabfälle vernutzt, sieht z. B. seinen Abbrand bis zu 16 und 18 % steigen. In anderen Hüttenwerken, wo man sich die Mühe giebt, das Abfalleisen zu paketiren, hat man nicht mehr als 8 bis 9 % Abbrand auf die Rohproduction oder 11 bis 11,5 % auf die Fertigproduction.

Einflufs der Beschickungstemperatur auf die Verhältnifsmengen von Roheisen und Schrott. Bei unserm Beispiel haben wir vorausgesetzt, dafs ein Ofen zum Vorwärmen des Schrotts nicht vorhanden sei. Wenn das Roheisen vor seiner Einbringung in den Flammofen bis zur Rothgluth erwärmt wird, so wird unter sonst gleichen Umständen die Menge, welche man von demselben dem Bade zusetzen kann, eine geringere. Die Erklärung hierfür ist leicht: das Roheisen schmilzt viel schneller und die Reinigung desselben, welche sich während der Schmelzung vollzieht, ist weniger vollständig. Man kann diesem Uebelstande dadurch entgegentreten, dafs man den Zusatz an Erz erhöht.

Noch bedenklicher wird die Sache, wenn man geschmolzenes Roheisen einbringt; denn in diesem Falle steigen die Bestandtheile, welche zur Schlackenbildung bestimmt sind, unmittelbar oben auf das Bad und von einer Reinigung durch Berührung zwischen dem Kalk, den Eisenoxyden und dem zu reinigenden Metall kann kaum die Rede sein. Bei dieser Sachlage mufs man sich dadurch zu helfen suchen, dafs man den Erzzuschlag bedeutend erhöht und vermittelst eines kleinen Kunstgriffes es dahin bringt, dafs das geschmolzene Roheisen bei seinem Eintritt in den Ofen teigig wird. Das Gesagte bezieht sich, wie oben bemerkt, auf hoch phosphorhaltiges Roheisen. Wenn der Gehalt an Phosphor $^1/_2$ % nicht übersteigt, so werden die Bedingungen andere. Im ganzen mufs man sich nach den Verhältnissen richten: was in einem Falle angebracht erscheint, pafst für den andern Fall gar nicht.

Qualität des Stahls. Selbst im ungünstigsten Falle wird es selten vorkommen, dafs der anfängliche Gehalt an Phosphor mehr als 1,20 % betragen wird. Man kann mit Leichtigkeit daraus einen Stahl erzeugen, welcher nur noch 0,05 % und selbst weniger enthält. Was die anderen Elemente, Silicium, Kohlenstoff und Mangan betrifft, so hat man den Gehalt derselben insofern in der Hand, als seine Höhe von den Mengen des zuzusetzenden Spiegeleisens, Ferromangan und Ferrosilicium abhängig ist.

Wenn man allererste Qualität erzeugen will, welche nur noch Spuren von Phosphor enthalten soll, so mufs man bei der Zusammensetzung des Bades die phosphorhaltigen Bestandtheile ganz oder theilweise weglassen und dieselben durch Roheisen oder Schrott von guter Qualität ersetzen. Viele Hüttenwerke, welche Specialitäten fabriciren, bedienen sich dieses Verfahrens. Sie arbeiten dabei zwar theurer, setzen aber ihre Erzeugnisse wegen der besseren Qualität gut ab.

Durch die verschiedenen angedeuteten Methoden kann man ein Flufsschmiedeisen erzeugen, welches dem besten schwedischen Eisen überlegen ist und dessen Bruchfestigkeit man bis auf 35 kg per Quadratmillimeter bei entsprechender Dehnung bringen kann. Diese Flufseisensorten besitzen alle Eigenschaften des guten Schweifseisens, sie schweifsen sich wie gutes Holzkohleneisen.

Oekonomische Betrachtungen. Das Flufsschmiedeisen drängt mehr und mehr darauf

Digitized by Google

hin, das Schweifseisen zu ersetzen, und ohne sich einer Uebertreibung schuldig zu machen, kann man voraussagen, dafs in etwa 10 Jahren der Puddelofen verschwunden sein wird. Viele Hüttenwerke beschäftigen sich natürlich jetzt schon mit dem Gedanken an den Umbau, welcher ihnen binnen kurzem durch die Verhältnisse aufgezwungen werden wird. Die grofsen Thomaswerke, welche sich an der Ostgrenze Frankreichs in der Nähe des Erzes und unweit der belgischen und deutschen Kohlenbecken angebaut haben, können unter sehr vortheilhaften Verhältnissen Stahlblöcke oder besser Rohschienen erzeugen. Gegenwärtig werden von denselben zwar noch vielfach Blöcke verkauft, dies dürfte aber aufhören, sobald die Geschäftslage eine entschiedene Wendung zum Besseren nimmt, denn die Production von kleinen Blöcken in auf grofse Production eingerichteten Hüttenwerken ist ein Ding der Unmöglichkeit.

Ist z. B. eine dortige Stahlhütte auf eine Production von 6000 t pro Monat eingerichtet, so wird sie unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht mehr als eine Production von 3000 t machen, sie kann unter diesen Umständen natürlich einen Theil ihrer Production in kleine Blöcke giefsen. Abgesehen aber davon, dafs diese Stahlwerke bei günstiger Geschäftslage die Production kleiner Blöcke überhaupt einstellen werden, ist der Verkauf derselben stets mit Schwierigkeiten verbunden, da sie stets unbedingt rein, gesund und von guter Qualität sein müssen. Fehler, die für gewisse Fabricationen ohne Bedeutung sind, werden bei anderen ein Grund zur Zurückweisung. Nach unserer Meinung ist Kauf und Verkauf von kleinen Blöcken für beide Theile stets ein schlechter Handel.

Dies ändert sich, wenn man an Stelle der gegossenen Blöcke Rohschienen nimmt. Letztere bilden ein Product, welches sich bereits bewährt haben mufs, so dafs man bei demselben viel sicherer geht als bei dem rohen Block. Wenngleich die Rohschiene sich auch etwas theurer stellen wird, so wird ihr Verkauf doch stets mit weniger Schwierigkeiten verknüpft sein.

Das Product des Flammofens hat nicht mit gleichen Schwierigkeiten zu kämpfen. Zunächst ist hierbei allerdings zu beachten, dafs die Producenten auch zugleich ihre Consumenten sind und infolgedessen sich genau die Qualität herstellen können, deren sie bedürfen. Es ist eine bekannte Thatsache, dafs das in Flammöfen erzeugte Product stets von gleichmäfsigerer Qualität ist als das aus den Convertern kommende. Beim Flammofenproceís bietet die Herstellung grofser Blöcke keine Schwierigkeiten, ebensowenig wie die von kleinen Blöcken; denn wegen des langen Zeitraumes zwischen zwei Chargen kann man auf das Giefsen alle mögliche Aufmerksamkeit verwenden, was in einem Bessemerstahlwerk mit einer Production von 100 bis 150 t in zwölf Stunden thatsächlich unmöglich ist.

Aus diesen Gründen kann es dahin kommen, dafs kleine im Martinproceís hergestellte Blöcke mit Thomas- oder Bessemerrohschienen den Wettbewerb aufnehmen können. Um einen Vergleich zu ermöglichen, wollen wir die Gestehungskosten in beiden Fällen untersuchen. Im östlichen Frankreich kostet das Thomasroheisen gegenwärtig etwa 38,40 ℳ die Tonne, wenn man alle Unkosten berücksichtigt. Die Gestehungskosten in einem Stahlwerk stellen sich pro Tonne entphosphorten Stahl etwa folgendermafsen:

Rohmaterialien.				
Thomasroheisen	1240 kg à	38,40 ℳ	=	47,60 ℳ
Ferromangan	13 „	216,— „	=	2,80 „
Fabricationskosten.				
Wärmkoks	50 kg à	15,6 ℳ	=	0,68 „
Kohle zur Dampferzeugung	250 „	9,6 „	=	2,40 „
Kalk	190 „	9,6 „	=	1,82 „
Angemacht. Dolomit	40 „	36,— „	=	1,44 „
Coquillen				2,— „
Feuerfeste Producte				1,20 „
Allgemeine Unterhaltungskosten				1,60 „
Maschinenanlage				1,20 „
Handarbeit				4,— „
Patentlicenz				2,— „
			Gestehungskosten	68,74 ℳ

Hierzu sind noch die Kosten für Abschreibung, Generalunkosten und Kapitalzinsen zu rechnen.

Der obige Preis ist für grofse, direct gegossene Blöcke berechnet. Will man die Kosten für kleine Blöcke berechnen, so mufs man noch einen Zuschlag machen, dessen Höhe wegen der Abfälle und der dazu nöthigen feuerfesten Materialien schwierig zu schätzen ist. Wenn man indessen die Herstellungskosten von kleinen Thomasblöcken auf 72 ℳ schätzt, so wird man nicht allzu weit von der Wahrheit entfernt sein. Sicherlich wird es einigen Hüttenwerken, deren Lage eine günstige ist, möglich sein, diesen Preis noch um einige Mark herunterzusetzen, aber wir glauben, dafs die gröfste Differenz, welche dabei entstehen kann, 8 ℳ ist. Selbstverständlich gelten sämmtliche hier angegebenen Preise nur für das östliche Frankreich.

Nunmehr gilt es noch, den Preis für den im Flammofen entphosphorten Stahl festzustellen.

Als Grundpreis für das Roheisen läfst sich 41,6 ℳ angeben. Man bedarf für diesen Procefs ja nicht eines Thomasroheisens im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern nur eines von Schwefel möglichst freien Roheisens. Der Schrott, dessen Beschaffenheit gleichgültig ist, läfst sich zu 48 ℳ annehmen. Die Kohlen zur Gaserzeugung werden auf etwa 14,4 ℳ zu stehen kommen. Der steirische Magnesit kostet kaum 40 ℳ loco Werk die Tonne, ein Preis, der sich wahrscheinlich noch dadurch ermäfsigen lassen wird,

Digitized by Google

dafs die Eigenthümer der Grube denselben an Ort und Stelle brennen,* wodurch sich die Transportkosten erheblich vermindern dürften.

Roheisen	555 kg	. . . 41,6	= 23,02	ℳ
Schrott	555 „	. . . 48,—	= 26,64	„
Ferromangan	6,7 „	. . . 240,—	= 1,60	„
Kohle	530 „	. . . 14,4	= 7,60	„
Magnesit	40 „	. . . 40,—	= 1,60	„
Kalkstein	80 „	. . . 3,20	= 0,24	„
Coquillen				1,60 „
Saure feuerfeste Producte				1,60 „
Allgemeine Unterhaltungskosten				2,— „
Maschinenanlage				1,20 „
Löhne				4,80 „
				71,90 ℳ

Die Gestehungskosten ohne die Gebühren für Generalunkosten, Abschreibungen und Kapitalzinsen stellen sich demzufolge auf 71,90 ℳ.

Da sich nun der Wettbewerb zwischen der Thomasrohschiene und dem kleinen Martinblock abspielt, so ist es aus einer Gegenüberstellung der obigen Berechnung ersichtlich, dafs man letzteren in vielen Fällen zu einem niedrigeren Preise unter einer Qualitätsbürgschaft, welche für den im Converter entphosphorten Stahl nicht gegeben werden kann, herstellen kann. Letzterer ist ohne Zweifel sehr gut und seine Qualität für viele Zwecke genügend, aber bei den stets wachsenden Anforderungen der Consumenten kommt es mitunter vor, dafs er an Gleichmäfsigkeit der Qualität zu wünschen übrig läfst. —

Vor Schlufs dieser Betrachtungen erübrigt es eigentlich noch, einen ins Einzelne gehenden Vergleich der Gestehungskosten des im Flammofen entphosphorten Flufseisens und des Thomasflufseisens anzustellen, denn man wird vielfach von der Ueberzeugung nicht lassen können, dafs der Preis des ersteren viel höher als der des letzteren ist.

Es liegt auf der Hand, dafs der Preisunterschied von dem Marktpreis des Schrotts abhängt, aber die uns vorliegenden Marktberichte beweisen, dafs der von uns angenommene Preis von 48 ℳ richtig gegriffen ist.

Zieht man nun noch die Transportkosten von den im Westen oder Norden gelegenen Hüttenwerken nach den Verbrauchsorten in Betracht, so wird man finden, dafs man in den meisten Fällen besser fährt, das Metall an Ort und Stelle zu fabricieren.

Es würde von hohem Interesse sein, obige Berechnung auf Grund der Preise durchzuführen, welche man z. B. in Paris bezahlt, wo man Eisenabfälle in grofsen Mengen verhältnifsmäfsig billig kaufen kann.

In unseren vorstehenden Betrachtungen hat es uns ferne gelegen, die grofsen Bessemer- und Thomaswerke zu bekämpfen, wir haben nur beweisen wollen, dafs es in der Eisenfabrication möglich ist, dafs neben den grofsen Productionsstätten für die Halbproducte auch heute noch, dank weniger kostspieligen Einrichtungen, kleine Hüttenwerke bestehen können.

Aufserdem braucht der Consument von Rohschienen oder Blöcken von Flufseisen, der sich früher sein Eisen, welchem er auf Grund besonderer Sorgfalt und seiner Erfahrung eine besondere Qualität verleihen konnte, selbst fabricirte, nicht seinen alten Ruf zu schädigen, indem er in der Folge nur ein Halbfabricat verarbeitet, welches er selbst hergestellt hat und dessen Qualität er vor dem Gebrauch beurtheilen kann.

Anlagekosten eines Siemens-Martin-Stahlwerkes zu einer Production von 18 bis 20 t in 24 Stunden. Die Kosten eines Werkes mit einem Ofen lassen sich folgendermafsen aufstellen:

Gaserzeuger	9 600 ℳ
Flammofen	16 000 „
Wärmofen	3 200 „
Kamin von 20 m Höhe	2 400 „
Dampfkrahn	6 400 „
Vorrichtung z. Giefsen (2 Pfannen, 1 Waage)	4 800 „
Hammer zum Probenehmen	3 200 „
Verschiedene Einrichtungen (feuerfeste Producte, Reinigung der Pfanne u. s. w.).	12 000 „
Gebäude und Fundamente	16 000 „
	73 600 ℳ

Für diesen Preis läfst sich eine sehr vollkommene Einrichtung zur Erzeugung kleiner Blöcke herstellen.

Wenn es sich dagegen nur darum handelt, Blöcke herzustellen, deren Gewicht nicht unter 300 kg betragen soll, so könnte man eine Einrichtung herstellen, deren Kosten nicht mehr als 60 000 ℳ betragen würden.

* Gegenwärtig ist dies bereits eingetreten. Es liegt uns ein Angebot von gebrannter Magnesia von 40 ℳ f. o. b. Triest vor. *Ch. W.*

Digitized by Google

Die Erzlagerstätten für Thomas-Roheisen in Hannover und Braunschweig.

Von Grubendirector **Fr. Kollmann** in Braunschweig.

Nachdem die Verwendung von Thomas-Roheisen immer gröfsere Ausdehnung genommen hat, sind hochphosphorhaltige Erze, welche früher mifsachtet waren, jetzt die gesuchtesten geworden.

Ein Gehalt von 3 % Phosphor in Thomas-Roheisen wird am vortheilhaftesten gehalten. Um diesem Gehalt näher zu kommen, werden dem Erzmöller, worin die Minette aus Luxemburg-Lothringen den ersten Platz einnimmt, zumeist phosphorhaltige Schlacken zugeführt, während ein ebenfalls erwünschter höherer Mangangehalt anderen Erzen entnommen wird.

Im Norden Deutschlands bestehen zwei Erzreviere von bedeutender Ausdehnung. Die denselben entnommenen Erze bedürfen zur Darstellung von Thomas-Roheisen besonderer phosphor- und manganhaltiger Zuschläge nicht, auch nicht besonderer Kalkzuschläge.

I. Die erste Stelle nimmt das Bergrevier der Ilsederhütte ein, rühmlichst bekannt als dasjenige Etablissement, auf welchem, trotz der entfernten Lage von dem Steinkohlenrevier, das Thomas-Roheisen billiger als auf irgend einem andern Werke erblasen wird. Es ist auch unbestritten, dafs dieses Roheisen zugleich besonders geeignet für das Thomasiren ist.

Im September-Heft der Zeitschrift »Stahl und Eisen« sind die in »Jernkontorets annaler« 1886 erschienenen Berichte im Auszuge mitgetheilt, welche zwei schwedische Hütteningenieure über grofse Instructionsreisen erstattet haben, die dieselben während des Jahres 1884 und 1885 in Oesterreich, Deutschland, Belgien, Frankreich, Grofsbritannien und Nordamerika ausgeführt haben. In diesen Berichten wird gesagt, dafs „das Ilseder Roheisen das geeignetste der Welt zum Thomasiren sei“. Es wird auch die hervorragende Leistung des Teplitzer Thomas-Werks in Böhmen hervorgehoben, welche dieselbe mit Thomas-Roheisen von Ilsederhütte erzielt hat. Seit kurzem ist jenes Werk zur Verwendung andern Roheisens übergegangen, weil die Ilsederhütte das producirte Roheisen nahezu ganz auf den inzwischen erbauten eigenen grofsartigen Thomas-Werken in Peine verarbeitet.

Die billigen Gestehungskosten des Roheisens der Ilsederhütte sind begründet durch billige Gewinnungskosten der Erze und namentlich durch die vortheilhafte Zusammensetzung derselben. Zu den sauren Erzen treten die kalkigen Zuschlagerze; besondere Kalkzuschläge sind nicht erforderlich und ist das Ausbringen der Erze zugleich das Ausbringen des gesammten Möllers; dieses beträgt 36 %, während das Möllerausbringen der rheinisch-westfälischen Hüttenwerke, wie bekannt, im Durchschnitt etwa 32 % beträgt. —

Nach den Geschäftsberichten der Ilsederhütte ergab der Hüttenbetrieb im Jahre 1885 einen Möller von 2795 kg per Tonne Roheisen, der Koksverbrauch war 900 kg, die directen Herstellungskosten betrugen per Tonne Roheisen rund 25 ℳ (24,95 ℳ). Diese billigen Gestehungskosten waren möglich, obgleich ein erheblicher Theil der Erze aus einer Entfernung von etwa 80 km zur Hütte herangefahren und ein anderer grofser Theil auf einer Trommelwäsche gewaschen werden mufste. Diese Aufbereitung vertheuert übrigens die Selbstkosten der Erze nur unerheblich. Die Jahresproduction betrug in 2 Hochöfen rund 105 000 000 kg oder 287 535 kg pro Tag.

Die hervorragende natürliche Grundlage, welche die Erzverhältnisse darbieten, und die intelligente Leitung der Ilsederhütte haben es ermöglicht, dafs dieselbe ungewöhnlich hohe Jahres-Dividenden an die Actionäre vertheilen konnte; die Jahres-Dividende stieg bis 40 %, auch selbst in den letzten beiden ungünstigsten Jahren betrugen dieselben 18 bezw. 14 %. Neben hohen Dividenden sind zugleich sehr bedeutende Summen zu Reserven, Amortisationen u. s. w. den Jahresgewinnen entnommen, im letzten Jahre 578 000 ℳ, in den vorausgehenden Jahren ähnliche Summen. Solchen Ergebnissen gegenüber kann es nicht ins Gewicht fallen, dafs die Grubenfelder und bergbaulichen Anlagen zu 2 988 000 ℳ gebucht stehen. Die gebauten Grubenbahnen einschliefslich der Peine-Ilseder Bahn kosten 1 720 000 ℳ, so dafs für den gewichtigsten Theil eines Etablissements, welches, isolirt von anderen Erzrevieren, also in eigenen Erzreichthum den Bestand für kostspielige Werksanlagen auf lange Jahre hinaus sicher gestellt haben mufs, rund 4 700 000 ℳ verausgabt sind.

Digitized by Google

2. Das Bergrevier Schandelah und Grofs-Vahlberg. Dieses zweite, östlich von dem oben besprochenen Bergreviere gelegene, ist durch Verleihungen und Kauf nunmehr in einer Hand vollständig consolidirt. Dasselbe blieb vor Eröffnung des Thomasirens ohne Betrieb, weil die Analysen einen zu hohen Phosphorgehalt der Erze ergaben. Was damals der gröfste Feind im Roheisen war, ist jetzt nothwendigste Bedingung für Thomas-Roheisen. Nachdem nun die Thomas-Werke bei Peine, welche dem Programm der Ilsederhütte gemäfs deren Product an Thomas-Roheisen verarbeiten sollen, in vollem Umfang in Betrieb gelangt sind, ist der Zeitpunkt für geeignet gehalten, den Betrieb in grofsem Mafsstabe für die Bergreviere Schandelah und Grofs-Vahlberg vorzubereiten.

Es dürfte daher von Interesse sein, schon jetzt einige Notizen über diese Reviere zu erhalten.

Die früheren ungünstigen Aussichten für hochphosphorhaltige Erze erklären, dafs die Reviere s. Z. unentwickelt blieben. Der technischen Leitung fiel mit Beginn dieses Jahres als erste Aufgabe zu, nach bergmännischen Grundsätzen systematisch alle nothwendigen Aufschlufsarbeiten fortzusetzen und etwa noch vorhandene Lücken behufs vollständiger Consolidation auszufüllen. Während dieser Arbeiten sind fernere überaus wichtige Aufschlüsse gemacht. —

Ein Theil der Erze mufs ähnlich wie in Ilsede aufbereitet werden; gröfsere Versuche ergaben, dafs das Trommelwäsche-System, dem Charakter der Erze entsprechend modificirt, demselben angepafst werden mufste, um das Resultat bedeutend zu erhöhen. Danach wird die Aufbereitungs-Anstalt durch eine auf diesem Gebiete erfahrene Maschinenbauanstalt gegenwärtig gebaut. Die Aufbereitungskosten selbst sind von verschwindender Bedeutung. Die Aufbereitung hat den, für den Hüttenmann bedeutungsvollen Werth, dafs das Erz bis zu einem Metallgehalt von 46 % in ganz gleichmäfsiger Beschaffenheit versandtfertig gestellt werden kann, was sonst bei sorgfältigsten Grubenbetrieben anderer Erzvorkommen naturgemäfs nicht zu erzielen ist.

Die Erze liegen fast horizontal, 1 bis $1\frac{1}{2}$ m unter der Oberfläche; Schiefsarbeit ist bei der Gewinnung nicht erforderlich, der erste Abbau beginnt nahe dem Bahnhof, nur etwa 500 m davon entfernt. Zugleich sollen kalkige Zuschlagerze, welche in einer Erstreckung von etwa 7000 m aufgeschlossen sind, gewonnen werden; der Gehalt dieser kalkigen Erze ist an Eisen arm, an Mangan bis zu 7 %.

Bedeutende Lager sind ferner im Norden und Süden der Asse, einem vor dem Harz hingestreckten Gebirgszug, östlich von Braunschweig, in einer Erstreckung von etwa 15 000 m aufgeschlossen. Für den ersten Abbau hier liegt das Lager kalkigen Zuschlagerzes auf einer Streichungslinie von etwa 5000 m vor, beginnend am östlichen Flügel mit einer Lagermächtigkeit von $4\frac{1}{2}$ m.

Sämmtliche Erze sind durch Tagebau zu gewinnen; die Selbstkosten derselben, auch der aufbereiteten, betragen franco Bahnhof 2 ℳ pro Tonne.

Das gesammte Erz besteht aus Stückerz und ist seiner Natur nach leicht schmelzbar. Die Erze lassen sich so gattiren, dafs besondere Kalkzuschläge bei der Verhüttung nicht erforderlich sind; das Ausbringen aus den Erzen, welches also gleich dem Ausbringen aus dem Möller ist, berechnet sich zu mindestens 36 %, während, wie schon oben gesagt, das Ausbringen der Ilsederhütte ein gleiches und dasjenige in Westfalen durchschnittlich 32 % ist.

Aus diesen Erzen läfst sich ein Roheisen mit einem Phosphorgehalt von 3 % darstellen. Es liegt übrigens in der Hand des Hüttenmanns, die Gattirung derselben so vorzunehmen, dafs das producirte Eisen niedrigeren Phosphorgehalt hat und der Mangangehalt von 2 auf 3 % erhöht wird. Diese Erze scheinen berufen zu sein, den geringeren Phosphor- und Mangangehalt der Minette zu ergänzen und durch diesen Umstand die Veranlassung zu werden, dafs auch der Absatz der Luxemburger Erze eine weitere Steigerung in Westfalen erfährt. Beide Erzsorten werden sich auf dem Markte nicht bekämpfen, vielmehr ergänzen.

Digitized by Google

Ueber einige ältere Formen des Bessemerconverters.

Von Sir **Henry Bessemer.***

Der gewöhnliche Bessemerconverter, seine hydraulische Kippvorrichtung, Krahnen und D-förmigen Giefsgruben sind Dinge, welche in ihrer jetzigen Form jedem Hüttenmann geläufig sind, während ihm der Weg ihrer Entstehung meist unbekannt ist. Wir haben eben mit dem Umstande zu rechnen, dafs die Mehrzahl unserer tüchtigsten Stahlwerksleiter vor 30 Jahren, als die Erfindung der Stahlerzeugung auf pneumatischem Wege zuerst an die Oeffentlichkeit trat, noch in die Schule gingen und dafs in dem Drange des täglichen Fortschritts wahrscheinlich nur wenige von ihnen Zeit zum Durchsehen der Acten der Vergangenheit gefunden haben. Und doch ist es mitunter sehr lehrreich, in die Vergangenheit zurückzugehen und eine Erfindung, deren wir uns heutigen Tages bedienen, bis auf ihren Ursprung zu verfolgen, denn in der Geschichte der Erfindungen kommt nichts häufiger als der Anblick vor, dafs man sieh Leute um ein Problem abplagen sieht, welches schon früher gelöst, aber längst als unbrauchbar wieder aufgegeben worden ist. Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, möchte ich einen Abrifs der Geschichte des Bessemereonverters geben und die Hauptformen, welche die Bessemerbirne durchgemacht hat, in Nachfolgendem vorführen.

Innerhalb der letzten Jahre hat die Verwendung von kleinen Convertern für Bessemerzwecke viel von sich reden gemacht. Ohne auf die Frage, ob Kleinbessemerei erfolgreich mit einer grofsen Anlage in Wettbewerb treten kann, einzugehen, ist es unzweifelhaft, dafs jene kleinen Converter in vielen Fällen in sehr vortheilhafter Weise gebraucht werden können. Es ist z. B. von Stirling, Fairbairn und Anderen gezeigt worden, dafs die Festigkeit von Gufseisen durch einen Zusatz von schmiedbarem Eisen bedeutend erhöht wird, auch sogar dann, wenn die Schmelzung des letzteren im Cupolofen gleichzeitig mit dem Roheisen erfolgt ist; wenn aber gutes Hematitroheisen im Converter in Flufseisen verwandelt und alsdann in der Giefspfanne mit einem guten grauen Roheisen gemischt wird, so geht eine auffallende Veränderung in dem Product vor sich. Dasselbe hat sich nach meiner Erfahrung z. B. bei Dampfhammerstücken gegenüber dem besten gewöhnlichen Gufseisen ganz vorzüglich bewährt.

Die Firma Bessemer & Co. in Sheffield hatte vor einigen 20 Jahren eine gröfsere Zahl von Stampferköpfen für Quarzzerkleinerung zu liefern. Wenn ich mich recht besinne, so wurde für dieselben weifses Roheisen und nicht Giefsereieisen als die Grundlage der Gattirung genommen. Nach dem Ausglühen war das Korn dieses Metalles so fein wie dasjenige von Werkzeugstahl und es konnte bei blutrother Hitze ein 127 mm dicker Stampferkopf unter dem Dampfhammer auf 114 mm heruntergeschmiedet werden, ohne dafs ein Rifs eintrat. Wenn man ein solches Material Stahl nennen wollte, so würde man es natürlich als höchst brüchig bezeichnen müssen; nennt man es aber Gufseisen, so mufs es uns als sehr zäh erscheinen. Aus einer ähnlichen Mischung sind Eisenbahnherzstücke gemacht worden, welche sich ausgezeichnet bewährt haben. Man kann wohl sagen, dafs der in geeigneten Mengen erfolgende Zusatz von geschmolzenem schmiedbarem Hematiteisen zu weifsem oder grauem Giefsereieisen thatsächlich ein neues Metall schafft, welches wohl die Aufmerksamkeit des intelligenten Eisengiefsers verdient, indem letzterer unter Verwendung des kleinen Converters hinreichend genug schmiedbares Eisen herstellen kann, um dasselbe zu grofsen Mengen von Giefsereiroheisen zur Erzeugung von Trägern, Säulen, Maschinengufs, Cylindern u. s. w. bei einer das gewöhnliche Gufseisen weit übertreffenden Qualität und Festigkeit zusetzen zu können. —

Nach dieser kurzen Abschweifung lenke ich die Aufmerksamkeit auf den kleinen Versuchsapparat Fig. 1. Derselbe besteht aus einem mit gewöhnlichem Kaminzug betriebenen Ofen, in welchem ein 40 Pfund haltender Thontiegel eingestellt

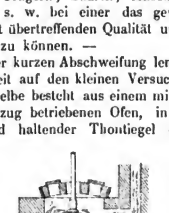


Fig. 1.

ist. Letzterer hat einen durchbohrten Deckel, durch dessen Mitte eine ebenfalls thönerne Röhre bis fast zum Boden hinabreicht. In diesem Tiegel

* Verlesen auf dem Herbstmeeting des Iron and Steel Institute in London.

Digitized by Google

werden 10 bis 12 Pfund Roheisen zunächst geschmolzen, alsdann wird die Thonröhre durch den Deckel eingeführt, um einen Windstrom in das geschmolzene Metall einzublasen.

Mit diesem einfachen Apparate machte ich meine ersten Versuche und stellte die wichtige Thatsache fest, dafs geschmolzenes Roheisen einfach dadurch in schmiedbares Eisen umgewandelt werden kann, dafs ein Luftstrom durch dasselbe geblasen wird. In der Sammlung des Iron and Steel Institute findet sich noch eine Probe von Stabeisen, welche in diesem Apparat hergestellt worden ist. Dieselbe wurde gewalzt, geschnitten, paketirt und wieder gewalzt im Woolwich-Arsenal im Juni 1855. In derselben Sammlung findet sich auch eine Probe von dünnem Blech, welche in einer einfachen Operation dadurch erzeugt wurde, dafs das convertirte Metall direct aus dem Tiegel zwischen ein horizontal gelegtes Walzenpaar ausgegossen wurde. Vielleicht gelingt es heute oder morgen einem unternehmenden Weifsblechfabricanten, auf diese Weise endlose Bleche zu erzeugen, ähnlich wie unsere Papierfabricanten schon längst ihr Rollenpapier fabriciren.

Bis zu diesem Punkte in meinen Experimenten geschah die Umwandlung in einem Ofen, in welchem das Metall durch ein Koksfeuer warm gehalten wurde, so dafs die grofse Aufgabe, die aufserordentlich hohe Temperatur des geschmolzenen schmiedbaren Eisens ohne Verwendung von Brennmaterialien zu erzeugen und aufrecht zu erhalten, noch der Lösung harrte. Zu diesem Zwecke entwarf ich den ersten beweglichen Converter, auf welchen ich im December 1855 ein Patent erhielt. (S. Fig. 2 und 3.) Die runde Form wählte ich deshalb, weil bei derselben im Verhältnifs zum Rauminhalt am

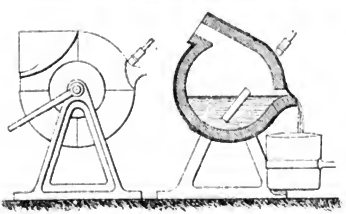


Fig. 2. Fig. 3.

wenigsten Wärme durch Ausstrahlung und Absorption verloren geht. In Fig. 3 ist der Vorgang des Giefsens dargestellt; es ist ersichtlich, dafs die Pfeife, welche die Düse vorstellt, unter einem Winkel von 45° in das Metall eintaucht und dafs sie vor dem Beginn des Gusses herausgenommen werden mufs. Aus Gründen, auf welche ich mich nicht mehr besinne, wurde diese besondere Form des Converters indessen niemals ausgeführt, sondern ich bediente mich für die rein experimentellen Zwecke eines verticalen cylindrischen und feststehenden Gefäfses. Dieser feststehende Converter ist der Vater einer sehr zahlreichen Familie geworden, deren Mitglieder alle eine unverkennbare Aehnlichkeit mit ihrem Erzeuger haben und denen nur zu viel von seinen Mängeln und Unzuträglichkeiten anhaften blieben. Ich will daher nur ein Beispiel von einer Form heraussuchen, welche sich am besten bewährt hat. Fig. 4 zeigt uns einen verticalen Schnitt dieses fixen Converters und zwar ist derselbe eine genaue Copie der Zeichnung von dem auf meinem Versuchswerk in St. Pancras im August 1856 ausgestellten Converter. Derselbe

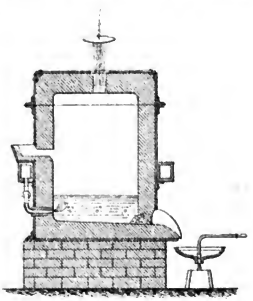


Fig. 4.

bestand aus einem Blechcylinder, war oben und unten geschlossen und mit 114 mm dicken Stourbridge-Ziegeln ausgemauert. Der untere und obere Theil waren miteinander durch gewalzte Flantschenringe verbunden. Ein gegossener hohler Ring von rechteckigem Querschnitt umgab die Birne, von demselben zweigten sechs dünne Röhren zu den Düsen ab. Letztere konnten vermöge Kniegelenke in die punktirte Lage gebracht werden, wodurch der Zutritt zu den Düsen frei wurde. Im Betriebe dieser Birne stellt es sich bald heraus, dafs der Windstrom nicht ausreichende Kraft besafs, um genügend tief in horizontaler Richtung in eine so schwere Flüssigkeit wie geschmolzenes Eisen zu dringen, sondern sich nach oben wandte und in äufserst geringer Entfernung von der Mündung der Düsen entwich, hierbei noch die gerade über den Düsen liegende Ziegelfütterung mit sich reifsend. Infolge des geringen Eindringens des Windstromes tritt bei den äufseren Theilen des Bades ein Ueberblasen ein, ehe der mittlere Theil in genügender Weise convertirt ist, eine Ursache zu Abbrand und Minderwerth

Digitized by Google

der Qualität, welche allen Convertern mit horizontaler seitlicher Windeinführung anhaftet.

In Verfolg meiner Untersuchungen wurde ich bald davon überzeugt, dafs es aufserordentlich wünschenswerth sei, 1. den Windstrom in kräftiger Weise auf den mittleren Theil des Bades einwirken zu lassen und dadurch eine gründliche Bewegung hervorzurufen, 2. das Blasen nicht früher zu beginnen, als bis alles Metall in den Converter eingelassen ist, und 3. das Blasen in jedem Augenblick unterbrechen und nöthigenfalls wieder aufnehmen zu können, ohne dafs dabei eine Spur von Metall in die Düsen eindringen kann. Um namentlich den letztgenannten Punkt zu erfüllen, wurde mancherlei projectirt, als Verminderung des Winddruckes, theilweise Verstopfung der Düsenöffnungen durch Thonkugeln, welche durch den Wind selbst eingeführt werden sollten, ferner die Verwendung von nicht oxydirenden Gasen an Stelle der Luft u. s. w., alles Projecte, welche aus dem Felde geschlagen wurden durch die einfache Idee, den ganzen Converter auf Zapfen zu setzen, um dergestalt die Düsen oberhalb der Badoberfläche zu bringen.

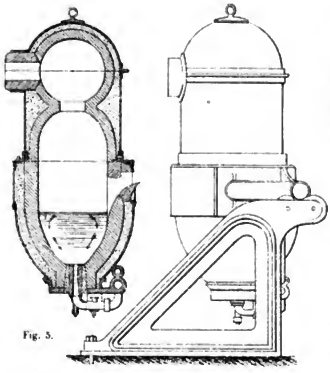


Fig. 5.

Fig. 6.

Der erste drehbare Converter wurde auf den Werken unserer Firma in Sheffield in Betrieb gesetzt. Fig. 5 und 6 sind nach der Originalzeichnung, welche noch im Besitze von Galloway in Manchester ist, hergestellt. Indem man von der Annahme ausging, dafs der durch eine einzige verticale Düse eintretende Wind einen grofsen Theil des Metalls aus dem Converter herausschleudern würde, setzte man auf den eigentlichen Converter noch eine zweite kugelförmige Kammer. Dieselbe wurde mit vier vorhergebrannten Formstücken aus Thon ausgefüttert, von denen das untere die Form eines grofsen Thontiegels hatte. Die Zwischenräume zwischen letzteren und der Blechwand wurden durch eine Art von Betonmasse ausgefüllt. Der Abstich erfolgte durch die seitlich gelegene Oeffnung, deren äufserster Punkt stets in derselben Lage blieb, welche Stellung der Converter auch einnahm. Man hatte dies dadurch erreicht, dafs man die Zapfen excentrisch zum Hauptkörper des Converters, aber in einer Linie mit der Giefsnase angebracht hatte.

Trotz der grofsen Mängel dieser Birnenform, deren hauptsächlicher darin bestand, dafs die Düsen während des Gusses nicht oberhalb des Metallbades lagen, gelang es, in denselben das Metall in Bewegung zu setzen (in der Richtung der Pfeile) und dadurch durch und durch zu entkohlen. Diese Converter wurden namentlich zur Erzeugung eines sehr reinen schmiedbaren Eisens aus schwedischem Holzkohlenroheisen gebraucht; letzteres wurde granulirt, indem man es in Wasser gofs und dann in Tiegeln mit einem bestimmten Gewicht von Manganoxyd und Holzkohlenpulver umschmolz, wodurch man einen Stahl von ausgezeichneter Qualität erhielt.

Indem ich noch an dem Gedanken festhielt, direct aus dem Converter zu giefsen, liefs ich im Februar 1856 eine andere Birne bauen und patentiren. Dieselbe bestand aus einem Cylinder und war unten mit einer geraden Reihe von einlöcherigen Düsensteinen versehen. Derselbe drehte sich um eine horizontale, excentrisch zum eigentlichen Körper und in Uebereinstimmung mit der Giefsnase angeordnete Achse. In der Patentzeichnung ist unter der Abstichöffnung eine Coquille gezeichnet, so dafs man demzufolge sowohl Giefspfanne wie Blockkrahnen hätte entbehren können. Die Bewegung des Converters geschah durch Schnecke und Schneckenrad, welch letzteres man aber, wie man später fand, im Durchmesser zu klein bemessen hatte, so dafs man zu einer weiteren in Fig. 7 dargestellten Aenderung überging, welche der eben beschriebenen ziemlich ähnlich sah, nur einen gedrungeneren Cylinder besafs.

Infolge der excentrischen Anordnung der Zapfen wird das Metallbad gehoben und in eine feststehende Giefspfanne entleert, wobei der Blockkrahnen überflüssig wird. Die Pfanne ruht auf einem Eisengestell, unter welchem während des Giefsens eine Reihe von Coquillen auf einem langen schmalen vierräderigen Wagen bewegt werden. Da letzterer auf einem Geleise lief, so konnte man die Blöcke schnell zu entfernt liegenden Walzen oder Wärmöfen schaffen. Zu der Zeit, in welcher ich diese Anordnung traf, wufste ich den Vortheil, welcher in der Aus-

Digitized by Google

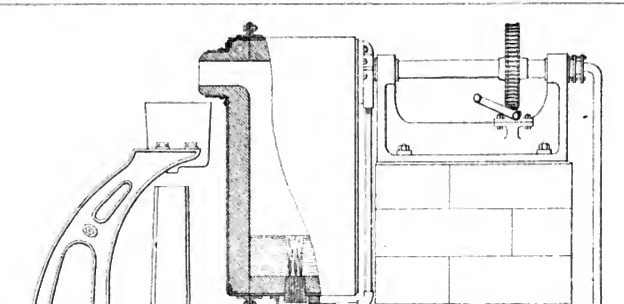


Fig. 7.

nutzung der hohen Eigenwärme der gegossenen Blöcke besteht, wohl zu würdigen und einer meiner Vorschläge, dieselbe auszunutzen, bestand darin, die Coquillen durch Aufführen von Schutzwänden auf dem Wagen einzuschliefsen, so dafs sie während der Giefszeit in einer Art offenen Kastens gestanden hätten. In einer geringen Entfernung von dem Converter sollte ein rechteckiges Gefäfs auf einem Eisenrahmen aufgestellt und der Boden desselben mit einem den Jalousieläden ähnlichen Verschlufs versehen werden. Dieses Gefäfs sollte alsdann mit heifsem, trockenen, von einer früheren Charge herstammenden Sand gefüllt und, sobald die Wagenladung Blöcke unter dasselbe geschoben war, soviel Sand durch Aufziehen des Bodens herausgelassen werden, bis der ganze Raum zwischen den rothwarmen Blöcken und den Wänden des Wagens ausgefüllt war. Ich setzte dabei voraus, dafs bei der aufserordentlich geringen Leitungsfähigkeit des losen trockenen Sandes eine Ausgleichung der Temperatur der inneren und äufseren Theile herbeigeführt und eine Verwalzung der Blöcke ohne besonderes Nachwärmen gestattet sein würde. In dieser Weise hat sich bei mir die erste rohe Idee gebildet, welche ich von der Ausnutzung der ursprünglichen Wärme der Blöcke hatte und welche seither von Gjers auf anderm Wege in so erfolgreicher Weise zur Ausführung gebracht worden ist.

Damals wurde ich von jeder weiteren Verfolgung dieser Idee durch einen Tiegelstahlfabricanten in Sheffield abgeschreckt, welcher in bestimmtester Weise die Behauptung aufstellte, dafs aus einem Block, welcher bei seiner Bearbeitung auch nur noch eine Spur von seiner ursprünglichen Wärme besäfse, unmöglich etwas Gutes werden könne. „Alle Blöcke“, sagte er, „müssen nothwendigerweise vollkommen kalt werden, ehe man auch nur einen Versuch wagen darf, sie zu schmieden; wenn man sie vorher sechs Monate auf Lager legen kann, so ist dies um so besser.“

Die gleichmäfsige Umwandlung von allen Theilen des Bades in dem Converter mit einer mittleren Düse lenkte meine Aufmerksamkeit wieder auf diese Form zurück, und ich liefs mir dieselbe im September 1857 als festen Converter, welcher in Stangen an einem darüber angebrachten Träger aufgehängt war und dadurch freien Zutritt von allen Seiten gewährte, patentiren. Eigenthümlich war dieser Anordnung, dafs der Abstich durch die grofse einzelne Düse erfolgte; hierdurch wurde das Offenbrechen des Abstichloches, welches bei allen anderen fixen Convertern nothwendig ist, vermieden, während auch gleichzeitig der Wind augenblicklich abgestellt wurde und während der Dauer der Entleerung auch abgestellt blieb. Zu dem Zweck wurde in der Windröhre ein Universalgelenk, welches unter der Einwirkung einer starken Feder stand, eingesetzt. Sobald die Charge vollendet war, wurde mittelst einer Kette eine Art Abzug ausgelöst, wodurch das eine Ende der Windröhre zurückflog und der Procefs sofort unterbrochen wurde; das Metall konnte alsdann in einem verticalen Strom durch die Düse herunterfliefsen.

Um dieselbe Zeit wurde noch eine andere Construction des eine einzige verticale Düse besitzenden Converters entworfen, deren Hauptzweck war, eine Abhülfe des in dem ersten Entwurfe (s. Fig. 5 und 6) begangenen Fehlers, nämlich dafs während des Giefsens die Düse nicht oberhalb der Badoberfläche lag, zu schaffen. Diese

Digitized by Google

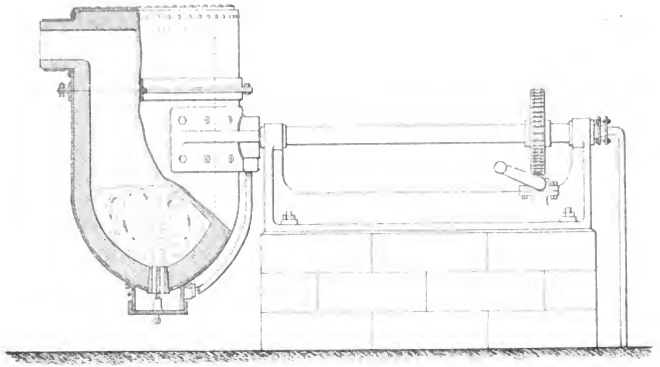


Fig. 8.

Construction ist in Fig. 8 dargestellt. Sie besteht aus einem aufrecht stehenden Cylinder, dessen unterer Theil die Form eines umgekehrten gothischen Bogens hat und in der Mitte mit einer passenden Anzahl von Windlöchern versehen ist. Der obere Theil ist flach und die zum Entweichen der Flamme bestimmte Oeffnung liegt unsymmetrisch zu den Converterzapfen, welch letzterer durch eine starke Flantsche am Converter in möglichster Nähe des Schwerpunktes der ganzen Masse befestigt ist. Aus der Darstellung geht schon hervor, dafs, wenn man den Apparat so weit dreht, bis der Cylinder sich in einer horizontalen Lage befindet, das Einfüllen und Ausgiefsen vor sich gehen kann, während die Düsenlöcher vollständig oberhalb der Badoberfläche liegen.

In Schweden fand man, dafs der feststehende cylindrische Converter mit einigen 10 oder 12 horizontalen Düsen von weiter Oeffnung, welche tangential zu seinem Umfange angeordnet waren, um das Metall in Umdrehung zu versetzen, bei Verwendung des reinen Holzkohlenroheisens genügend Wärme erzeugte; bei dieser feststehenden Birne war man aber gezwungen, die Charge, wenn einmal begonnen, unter allen Umständen zu Ende zu führen; auch hatte man mit dem Nachtheil zu kämpfen, vor der Entleerung das Abstichloch jedesmal aufhauen zu müssen, während die Charge noch im Gange war. Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, entwarf ich den mit seitlicher Windeinführung versehenen drehbaren Converter Fig. 9 und 10.

Gerade diese Figur repräsentirt eine der ältesten Converterformen, die alle Vortheile

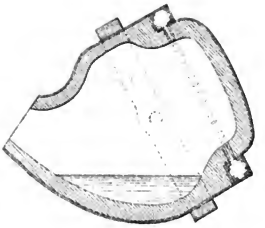


Fig. 9.

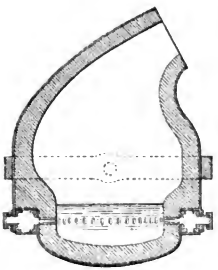


Fig. 10.

Digitized by Google

(sofern solche überhaupt vorhanden sind) besitzt, welche man von der Anwendung seitlicher Düsen erwarten kann. Während die Construction gleichzeitig alle Vortheile der drehbaren Converter ohne Complication durch Ventile u. s. w. bietet, ermöglicht sie jeden Augenblick Ein- und Abstellung des Windes, ein Einfüllen des Bades, ohne dafür eine besondere Oeffnung nothwendig zu haben, ein ruhiges Entleeren, ohne ein Abstichloch aufbrechen zu müssen.

Sowohl in Schweden wie in Deutschland sind die alten feststehenden mit seitlicher Windzuführung versehenen Converter längst durch solche mit Drehvorrichtung ersetzt.

Gleich nachdem meine Erfindung bekannt geworden war, hatte ich mit Schwierigkeiten insofern zu kämpfen, als es eine Menge Leute gab, welche sich dadurch, dafs sie sich eine Modification meiner Erfindung patentiren liefsen, ihren Gewinnantheil an derselben sichern wollten. Um ein Beispiel anzuführen, will ich nur erwähnen, dafs ein bekannter Hüttenmann die Umwandlung von Roheisen in schmiedbares Eisen dadurch vornehmen wollte, dafs er durch Absaugen der heifsen Gase die Luft durch das geschmolzene Bad treiben wollte! Ein anderer kühner Erfinder war davon überzeugt, dafs er etwas ganz Neues entdeckt habe, wenn er eine Kammer durch eine Scheidewand theilte, welche nicht ganz bis zum Boden reichen sollte, darin geschmolzenes Roheisen einlaufen und auf die Oberfläche des Metallbades in der einen Kammer Luft pressen liefs und letztere zwingen würde, unter der Scheidewand herauszutreten und durch das Bad an der andern Seite zu entweichen und dasselbe bei dieser Gelegenheit in Stahl zu verwandeln. Ich erwähne diese Modification nur der Aehnlichkeit wegen mit einem im März 1881 von Clapp und Griffiths erhobenen Patentanspruch, welcher ebenfalls mit meinem Patent aus dem März 1855, welches in Fig. 11 und 12 dargestellt ist, fast identisch ist.

Ich will die Beschreibung der 8 verschiedenen, mir damals patentirten Modificationen übergehen, ich will aber ein Beispiel derselben anführen, um ein volles Verständnifs für dieses

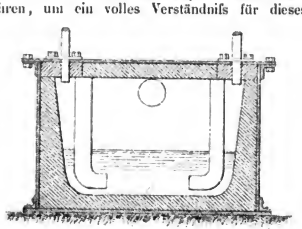


Fig. 11.

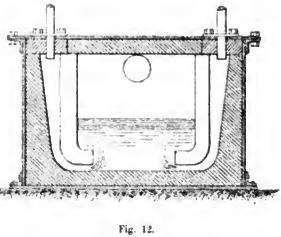


Fig. 12.

rohe und unvollkommene, in jüngster Zeit wieder aufgetauchte System zu bewirken. Fig. 11 stellt den verticalen Schnitt eines rechteckigen mit feuerfesten Ziegeln ausgemauerten eisernen Kastens dar; derselbe wird durch zwei feuerfeste Scheidewände in drei je miteinander durch einen engen Schlitz verbundene Abtheilungen eingetheilt. Die Abtheilungen sind oben durch eine feuerfeste Wand geschlossen. Wenn man nun geschmolzenes Roheisen in das Gefäfs durch das kreisrunde Loch einlaufen läfst, so wird dasselbe in alle drei Abtheilungen eintreten und in jeder derselben in gleicher Höhe stehen; wenn man aber durch die in der Zeichnung angedeuteten, oben an der Decke liegenden Röhren Wind in die seitlichen Abtheilungen eintreten läfst, so drückt derselbe auf die Oberfläche des geschmolzenen Roheisens, letzteres steigt daher in der mittleren Kammer in die Höhe und die gepreíste Luft kann durch dieselbe Oeffnung nachfolgen und das Roheisen in Stahl verwandeln. Fig. 12 stellt uns den Apparat unter Winddruck vor. —

Die Lästigkeiten, welche bei Erneuerung eines ganzen Satzes von Düsen entstehen, führte mich im Februar 1861 zu einer Construction, deren einfachste Ausführung in Fig. 13 dargestellt ist. Die Windzuführungsröhre besteht aus

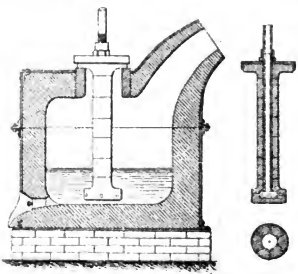


Fig. 13.

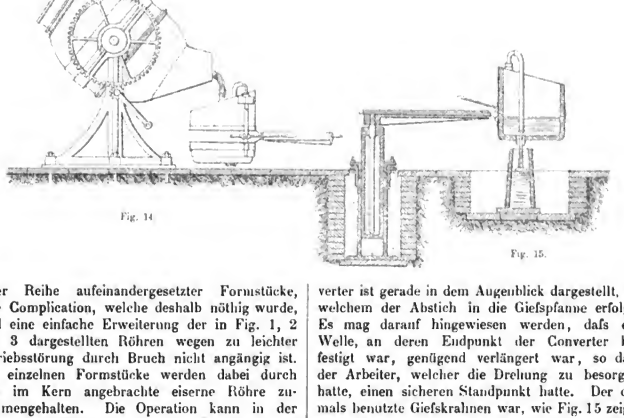


Fig. 14. Fig. 15.

einer Reihe aufeinandergesetzter Formstücke, eine Complication, welche deshalb nöthig wurde, weil eine einfache Erweiterung der in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Röhren wegen zu leichter Betriebsstörung durch Bruch nicht angängig ist. Die einzelnen Formstücke werden dabei durch eine im Kern angebrachte eiserne Röhre zusammengehalten. Die Operation kann in der einfachsten Weise dadurch unterbrochen und wieder aufgenommen werden, dafs die Röhre aus dem Metall in die Höhe gezogen und wieder in dasselbe hinuntergelassen wird. Auch liegt es auf der Hand, dafs das Blasen, welches von der Mitte nach den Seiten hin erfolgt, bedeutend wirksamer ist als ein Blasen, welches von der Seite nach der Mitte zu erfolgt.

Nachdem ich dergestalt die verschiedensten Formen für den Converter durchprobirt hatte, kam ich schliefslich auf die Kippform, welche allen Hüttenleuten vertraut ist und bei deren Anblick ein gewisser Stolz mich erfüllt, dafs sie noch heute, nach 28 Jahren, sowohl in England wie in anderen Ländern in Gebrauch ist.

Der erste dieser Art Converter wurde von unserer Firma in Sheffield ausgeführt. Fig. 14 u. 15 zeigen uns die genaue Construction; der Converter ist gerade in dem Augenblick dargestellt, in welchem der Abstich in die Giefspfanne erfolgt. Es mag darauf hingewiesen werden, dafs die Welle, an deren Endpunkt der Converter befestigt war, genügend verlängert war, so dafs der Arbeiter, welcher die Drehung zu besorgen hatte, einen sicheren Standpunkt hatte. Der damals benutzte Giefskrahnen war, wie Fig. 15 zeigt, von aufserordentlich einfacher Construction. Die ganze einfache und wenig kostspielige Einrichtung bewährte sich aber so gut, dafs bald darauf eine ähnliche Anlage von John Brown & Co. errichtet wurde. In derselben wurden Stahlschienen erzeugt und zum Preise von 360 ℳ pro Tonne verkauft. —

Ich fürchte, dafs ich bereits zu lange die Aufmerksamkeit auf mich in Anspruch genommen habe, aber ich kann nur wiederholen, was ich eingangs gesagt habe, nämlich dafs Viele in dem Glauben, eine Verbesserung des Processes herbeizuführen, manches Altbekannte und längst wieder Verworfene als neue Erfindung ausgegeben haben. Von diesem Standpunkte ausgehend, habe ich vorausgesetzt, dafs meine Darlegung von allgemeinem Interesse sei.

Neue Steinformen für Winderhitzungs-Apparate.

Von Dr. **B. Kosmann** in Breslau.

Ueber die verschiedenen Formen der Ziegel für die Ausfüllungen der Cowperschen Winderhitzungsapparate hat zuletzt Lürmann-Osnabrück in d. Ztschr. 1884, S. 484 (mit Abbild.) eine übersichtliche Darstellung gegeben. Unter *d* und *e* der daselbst angegebenen Formen, welche Cowpers eigener Construction entstammen,* zeigt sich das Streben, durch Zerlegung gröfserer Ziegelsteine in kleinere handliche und doch guten Verband liefernde Stücke die Anfertigung dieser Steine zu vereinfachen und durch den Uebergang zu polygonal begrenzten Hohlräumen sowohl die Berührungs- bezw. Heizfläche letzterer für die hindurchstreichenden Gase zu vergröfsern, als auch die Menge dieser kleinen Schlote der Reinigung zugänglich zu machen. Diese kurzen,

* »Engineering« 1883, Bd. 36, S. 161 und 254. — Dingl. Pol.-J. Bd. 251, S. 352.

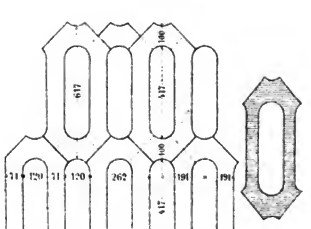
Digitized by Google

mit seitlichen Ansätzen versehenen Wirbeln vergleichbaren Körper bilden in ihrem Aufbau nur ein Gerüst, in welchem die Hohlräume durch die sperrenden Ansätze der Wirbel gebildet werden. Der Aufbau derselben ist daher ein umständlicher und der Verband bei der grofsen Zergliederung kein sehr fester.

Die unter *f* und *g* a. a. O. mitgetheilten Steinformen gehören den eigentlichen Hohlziegeln an, d. h. mehrseitig gestalteten Steinen, deren Mittelraum eine vierseitige oder kreisförmige Aussparung besitzt. Die polygonale Aufsenwandung läfst auch hier eine Zusammenfügung der Steine zu, welche zwischen den Steinen Aussparungen hervorruft: immerhin aber bietet die eingebrachte Steinfüllung im Verhältnifs zur freien Heizfläche eine zu grofse Masse dar, während die Berührungsfläche für die hindurchzuführenden Luftarten beeinträchtigt erscheint.

Da der Hohlziegel wegen seiner widerstandsfähigen Form sich immerhin am meisten für den Aufbau dieser säulen- oder thurmartigen Oefen eignet, so ist vor einigen Jahren der von Steffen* zuerst in die Oeffentlichkeit gelangten und von Lürmann-Osnabrück in Likér empfohlenen Form *f* von Dr. A. Heintz, Director der Chamottefabrik C. Kulmiz zu Saarau in Schles. und dem Ingenieur Schulz zu Likér in Oberungarn die auf Blatt III (im Einzelstück und im Verbande) dargestellte Modification gegeben worden, welche, in verschiedenen Dimensionen ausgeführt, auf mehreren Hüttenwerken zur Anwendung gekommen ist und sich dort ausgezeichnet bewährt hat. Die achtseitig und länglich gestalteten Hohlsteine sind an den 4 Seitenecken in der Art schräg abgestumpft, dafs je zwei dieser 4 graden Seiten unter einem Winkel von nicht ganz 90° zusammenstofsen würden; die zwischen den graden Seitenflächen liegenden langen und kurzen Seiten sind entsprechend oval bezw. halbkreisförmig ausgerundet, so dafs je vier solcher Hohlsteine, mit den 4 schrägen Seitenflächen aneinander gestofsen, denselben länglich ovalen Hohlraum liefern, wie ihn der Einzelstein enthält. Das Gleichmafs und die Wiederkehr der gleichen Dimensionen sichert den einzelnen Lagen einen ausgezeichneten Verband, indem die Steine jeglicher Lage gegen diejenigen der darunter folgenden um eine Steinbreite verschoben werden, so dafs die Stofsfugen der verschiedenen Lagen sich kreuzen und die Stofsfugen einer unteren Lage durch den Ganzstein der oberen Lage zur Hälfte bedeckt werden.

Diese Steine wurden bis jetzt in 3 Gröfsen gefertigt: für die Cowper-Apparate der Hochöfen zu Likér-Nyustya der Rimamurány-Salgó-Tarjáner Eisenwerks-Gesellschaft in Oberungarn, 617 × 262 × 120 mm, für die Whitwell-Winderhitzer



des neuen Hochofens der Redenhütte* zu Zabrze O.-Schl., 305 × 127 × 76 mm, und für die Cowper-Apparate des Hochofens der Société anonyme des Forges et Aciéries de Huta-Bankowa zu Dombrowa in Russ.-Polen, 247 × 150 × 50 mm.

Bei den erstgenannten Steinen verhält sich im horizontalen Querschnitt die Steinfläche zur freien Durchgangsöffnung wie 31 : 28 oder es beträgt letztere 47,5 % des Gesammtquerschnitts, in der Gesammtausfüllung verhält sich die Steinmasse zur feuerberührten Fläche wie 10,3 : 194, d. h. auf 10,3 cbm Masse kommen 194 qm Heizfläche.

Die Zellenziegel werden von der Firma C. Kulmiz in 2 verschiedenen Sorten geliefert, als deren typische Zusammensetzung angesehen werden kann

SiO_2	. . 1. 70 %	2. 66 %
Al_2O_3	. . 26 „	30 „

Die letztere in dem Falle, dafs es, wie auf Redenhütte, auf gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen metallische Oxyde aus der Flugasche ankommt; nach der Angabe von H. Macco** lautete die Vorschrift für die Redenhütte sogar auf 34 % Thonerde, doch scheint hier eine Verwechselung mit den Lieferungsbedingungen für die Steine der Schachtverkleidung des Hochofens vorzuliegen.

Angesichts der erfolgreichen Reinigung der Hochofengase von Gichtstaub und namentlich von Zink- und Bleioxyd auf der Redenhütte hat sich diese Vorsicht eines hohen Thonerdegehalts als eine unnöthige ergeben; aber auch die Cowper-Apparate auf dem Eisenwerk zu Likér-Nyustya functioniren zur vollen Zufriedenheit und mit dem Ergebnifs, dafs die Staubsammler nur alle 8 bis 10 Monate gereinigt zu werden brauchen. —

Bezüglich der Zusammensetzung der Cha-

* „Stahl und Eisen" 1883, Nr. 6, S. 329.

* Vergl. diese Zeitschr. 1886, Nr. 8, S. 535.
** A. a. O., S. 537.

Digitized by Google

mottemasse, aus welcher die Steine der Winderhitzer wie auch andere auf besondere Feuerfestigkeit in Anspruch genommene Steine hergestellt sind, und namentlich in bezug auf deren Gehalt an Thonerde und Flufsmitteln darf zur Hebung und Förderung unserer heimischen Industrie bemerkt werden, dafs diese Fabricate aus sorgfältig ausgesuchten Rohmaterialien angefertigt werden, welche nicht nur an Qualität, sondern auch dem Aussehen nach den allerbesten Garnkirk- oder Glenboig-Schieferthonen gleichkommen. Noch immer giebt es unter den Technikern auf den Eisenhütten und Gasfabriken des deutschen Vaterlands eine grofse Anzahl, welche Garnkirksteine für Hochöfen oder Cupolschmelzöfen u. s. w. aus Schottland bezogen für alleinseligmachend halten und sowohl die Vorzüglichkeit der Mineralschätze Deutschlands wie die Vervollkommnung der keramischen Technik nicht anerkennen mögen! Wir haben mit den glasirten Thonröhren ganz das nämliche erlebt und lange hat es gedauert, bis die Ueberzeugung Platz griff, dafs die Fabricate von Fikentscher, Rohrmann, Münsterberg, Bitterfeld u. A. den englischen Thonröhren weit überlegen seien.

In derselben Weise, wie von Koksanstalten Minimal-Aschengehalte und von Eisenwerken Maximal- bezw. Minimalgehalte von Phosphor, Silicium, Mangan im Roheisen oder Stahl den Abnehmern garantirt werden, so werden von der Chamottefabrik C. Kulmiz seit Jahren auch die Steine für die verschiedenen Ofentheile unter contractlich garantirten Thonerde-Minimal- und Flufsmittel-Maximal-Gehalten geliefert, so dafs ein Ueberschreiten in der einen oder andern Richtung auf Grund analytischen Befundes in Abzug gebracht wird.

Für den Hochofen der Redenhütte wurden contractlich geliefert:

Steine, Gestell-Qual. 39 % Al_2O_3 und 4 % Flufsmittel
„ Schacht- „ 34 „ „ „ 4,5 „ „

Die Gestellsteine bester Qualität zeigen folgende Zusammensetzung:

SiO_2 . . . . 56—55 %
Al_2O_3 . . . . 40—41 „
Flufsmittel ca. . 4 „

Breslau, im November 1886.

Bauschingers neue Versuche an Schweifs- und Flufseisen.

Im Heft XIII der »Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der K. technischen Hochschule in München« theilt Professor Bauschinger eine gröfsere Reihe von Versuchen mit, welche die Veränderung der Elasticitätsgrenze und der Festigkeit des Eisens und Stahls durch Strecken und Quetschen, durch Erwärmen und Abkühlen und durch oftmal wiederholte Beanspruchung zum Gegenstande hatten. Diese mit höchst anerkennenswerther Ausdauer und Sachkenntnifs ausgeführten Untersuchungen bilden einen werthvollen Beitrag zur Erkenntnifs der Eigenschaften von Eisen und Stahl und beanspruchen somit das volle Interesse der Leser dieser Zeitschrift, denen in folgendem eine Uebersicht über die gefundenen Resultate bezw. Schlufsfolgerungen gegeben werden soll. —

Im 1. Abschnitt weist Verfasser auf die schon länger bekannte Thatsache hin, dafs bei Eisen und Stahl durch Belasten über die ursprüngliche Elasticitätsgrenze* hinaus diese erhöht wird. Auf das Mafs dieser Erhöhung ist nun die Zeit, welche nach der Maximalbelastung verfliefst, von Einflufs, und um denselben zu untersuchen, wurden 4 Stäbe von 25 mm Dicke und 400 mm Länge aus Bessemerrundstahl unter Einhaltung verschieden langer Ruhepausen (Null, 18 und 24 Stdn.) entsprechend probirt. Aus den Ergebnissen zieht Bauschinger den Schlufs:

I. Durch Strecken eines Stabes, d. h. durch Belasten desselben über die Streckgrenze hinaus, erhöht sich seine Elasticität nicht blofs während der Zeit, in der die Belastung wirkt, sondern auch noch während einer, auf die Entlastung folgenden längeren Ruhe (ohne Belastung) und diese Wirkung macht sich über die Belastung hinaus geltend, mit welcher vorher gestreckt wurde.

Um weiter zu untersuchen, ob ein solcher Einflufs nicht auch bezüglich der Wirkungen abwechselnder Belastungen mit zwischengelegten längeren Ruhepausen constatirt werden könne, wurde ein 5. Stab aus Bessemerstahl von 800 mm Länge und 25 mm Dicke benutzt. Die Ergebnisse führten den Versuchsansteller zu dem Satz:

II. Die Wirkung wechselnder Belastungen, von denen wenigstens die obere die ursprüngliche Elasticitätsgrenze übersteigt, ist sehr verschieden, ob diese Wechsel unmittelbar rasch hintereinander folgen, oder ob längere Ruhepausen dazwischen liegen. Nach einer solchen Pause ist die Wirkung derselben wechselnden

* Unter Elasticitätsgrenze versteht Bauschinger die sonst so bezeichnete Proportionalitätsgrenze, d. h. die Grenze, an welcher die Proportionalität zwischen Spannung und Formänderung bei allmählich wachsender Belastung endigt.

Digitized by Google

Belastungen auf das Material bedeutend geringer als vorher.

Bei der weiteren Verfolgung der obigen Erscheinungen stützt Bauschinger sich auf die Ergebnisse von an 21 Rundstäben aus Schweifs- und Bessemerflufseisen vorgenommenen Versuchen. Bezüglich des Einflusses der Länge der Ruhepause, d. h. der Zeit auf die Elasticitäts- und Streckgrenze, gelangt er zu folgenden Sätzen:

III. Die Streckgrenze wird stets bis zu der Belastung hinaufgehoben, mit welcher gestreckt wurde und zwar schon unmittelbar nach dem Strecken. In der Zeit der Ruhe aber, die nach der auf das Strecken vorgenommenen Entlastung verstreicht, hebt sich die Streckgrenze über jene Maximalbelastung, mit welcher gestreckt worden ist, hinaus und zwar ist diese Hebung schon nach einem Tage sehr gut bemerkbar, dauert aber Wochen und Monate, vielleicht Jahre lang fort.

IV. Die Elasticitätsgrenze wird durch das Strecken herabgeworfen, oft bis auf Null, so dafs die Probestücke, wenn sie unmittelbar nach dem Strecken und Entlasten wieder gemessen werden, gar keine oder eine bedeutend niedrigere Elasticitätsgrenze haben. In der Zeit der Ruhe aber, die nach der auf das Strecken vorgenommenen Entlastung verstreicht, hebt sich auch die Elasticitätsgrenze wieder, erreicht nach mehreren Tagen die Belastung, mit welcher gestreckt wurde, und wird nach genügend langer Zeit, sicher nach mehreren Jahren, selbst über diese Belastung hinaus gehoben.

V. Mit der Elasticitätsgrenze wird in der Regel auch der Elasticitätsmodul durch vorausgegangenes Strecken erniedrigt, er erhebt sich, wie jene, in der Zeit der Ruhe nach dem Strecken und Entlasten wieder, wahrscheinlich aber langsamer. Nach mehreren Jahren findet er sich stets beträchtlich über seine ursprüngliche Gröfse hinaus gehoben.

Zu den Sätzen III und IV bemerkt Verfasser ergänzend, dafs die Erhebung der Streck- und ebenso der Elasticitätsgrenze durch Erschüttern der Probestäbe, z. B. durch auf ihre Stirnflächen ausgeübte Hammerschläge, während man sie in der Hand hält, verzögert aber nicht aufgehoben zu werden scheine, und zwar beim Schweifseisen mehr als beim Flufseisen, und dafs das Gradrichten eines Stabes im Schraubstock eine gehobene Elasticitätsgrenze erniedrige bezw. ihre Erhebung nach dem Strecken zu verhindern scheine. Fernere Ergänzungen sind: „Oefter wiederholte Beanspruchung eines gestreckten Stabes zwischen den Belastungen O und einer, nicht über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze gelegenen hindert die Hebung der Elasticitäts- und Streckgrenze nicht" und „Oftmal wiederholte Beanspruchung eines noch nicht gestreckten Stabes zwischen den Belastungen O und einer unter oder knapp an der Elasticitätsgrenze gelegenen ändern diese Grenze und den Elasticitätsmodul nicht."

Aus den Vergleichungen über den Einflufs, den die Gröfse der Dehnung auf die Veränderung der Elasticitätsgrenze ausübt, ergab sich folgendes:

VI. Durch Dehnen mit Belastungen, die über der Elasticitäts- aber noch unter der Streckgrenze liegen, wird die Elasticitätsgrenze erhöht und zwar sofort nach dem Entlasten und um so mehr, je höher die Belastung war. Wenn letztere in die Nähe der Streckgrenze kommt, erreicht die Elasticitätsgrenze ein Maximum und wird bei Ueberschreiten der Streckgrenze herabgeworfen, entsprechend dem obigen Satze IV.

Durch weitere Versuche, welche mit je einem Probestück aus Schweifs- und Bessemereisen angestellt wurden, weist Verfasser nach, dafs ähnliche Erscheinungen, wie sie in obigen Sätzen für Dehnen und Strecken ausgesprochen worden sind, auch beim Drücken und Quetschen auftreten und somit auch für diese Beanspruchungsart die obigen Sätze gültig sind.

Nach Feststellung der bis jetzt mitgetheilten Resultate drängte sich dem Versuchsansteller die Frage auf, durch welche Mittel diese derart erhöhte Elasticitätsgrenze sowie Elasticitätsmodul wieder erniedrigt werden könnten? Zur Klarstellung dieser Frage liefs B. je zwei Schweifs- und Flufseisenstäbe im kalten Zustande mit dem gewöhnlichen starken Handhammer und dann mit dem Schmiedehammer auf dem Ambos durchhämmern und hierauf abdrehen. Die Messungen führten zu dem Satze:

VII. Heftige Erschütterungen, wie sie beim Schmieden im kalten Zustande und nachfolgendem Bearbeiten vorkommen, erniedrigen die vorher durch Strecken und eine darauf verstrichene längere Ruhepause erhöhte Elasticitätsgrenze wieder. Die Streckgrenze wird durch eine solche Behandlung auch erniedrigt, aber nicht viel; sie bleibt noch weit über der Höhe, die sie im ursprünglichen Zustande des Probestückes hatte. Wenn beim Ausschmieden keine Streckung des Stabes hervorgebracht wird, so sinkt die Elasticitätsgrenze bis zur ursprünglichen Höhe herab, aufserdem bleibt sie darüber.

B. ging sodann in seinen Untersuchungen noch einen Schritt weiter, indem er in den Bereich derselben auch den Einflufs der Wärme zog. Zu dem Zwecke wurde eine Zahl Rundstäbe theils bis auf 50° C. im Wasserbade, theils bis auf 250° im Sandbade und theils von 300 bis 550° über der Gasflamme erwärmt, theils im Kohlenfeuer geglüht. Die Abkühlung wurde theils durch Liegenlassen an der Luft, theils durch Eintauchen in Wasser in senkrechter Richtung bewirkt. Die Ergebnisse führten zu den Sätzen:

VIII. Die Wirkung der Erwärmung und darauf folgenden Abkühlung auf die Lage der

Digitized by Google

Elasticitäts- und Streckgrenze beim Flufseisen wird erst von 350° an, wenn die Abkühlung rasch, und von 450° an, wenn die Abkühlung langsam erfolgt, bemerklich. Für Temperaturen, welche unter jenen liegen, bringen Erwärmungen und Abkühlungen, auch wenn sie öfter (10 mal) nach einander erfolgen, keine Wirkung auf die Lage jener beiden Grenzen hervor. Bei Schweifseisen beginnt diese Wirkung in beiden Fällen, sowohl bei rascher als auch bei langsamer Abkühlung jedenfalls von 400° an.

IX. Die Wirkung der Erwärmung über jene Temperaturen und der darauf folgenden langsamen oder raschen Abkühlung besteht immer darin, dafs die Elasticitätsgrenze sowohl als auch die Streckgrenze erniedrigt wird, und zwar um so mehr, je höher erwärmt wurde, dafs aber diese Einwirkung auf erstere Grenze bedeutend energischer ist als auf letztere.

X. Rasches Abkühlen nach dem Erwärmen erniedrigt die Elasticitäts- und die Streckgrenze, besonders die erstere, weit energischer als langsames Abkühlen; rasches Abkühlen wirft die Elasticitätsgrenze meist schon bei einer Erwärmung auf 500°, sicher aber beim Kirschrothglühen auf Null oder nahezu auf Null herab, und zwar auch beim Bessemerstahl, während langsame Abkühlung eine so tiefe Senkung der Elasticitätsgrenze selbst nach Kirschrothhitze nicht hervorbringen kann.

Verfasser dehnte die Untersuchungen über die Wirkung der Erwärmung mit nachfolgender Abkühlung auf die E.- und S.-Grenze auch auf Probestücke aus, welche vorher nicht durch Strecken und längere Ruhe verändert worden waren. Aus zwei entsprechend behandelten Flachstäben fand er: „Durch rasches Abkühlen wurde die E.-Grenze fast oder bis auf Null herabgeworfen, die S.-Grenze jedesmal, doch nicht bedeutend erniedrigt. Durch langsames Abkühlen wurden beide Grenzen nur wenig erniedrigt."

Die Versuche mit sämmtlichen Probestäben, mittelst welcher die obigen Sätze gefunden wurden, wurden bis zur Bruchbelastung fortgesetzt. Es zeigte sich, dafs die vorausgegangene Behandlung der Stäbe von keinem besonderen Einflufs auf ihre Zugfestigkeit, Contraction und Dehnung war.

Alle oben angegebenen Versuche wurden unter der Einwirkung einer einseitigen Belastung angestellt; um den Einflufs der abwechselnden Anstrengung von Zug und Druck auf die Elasticitätsgrenze zu untersuchen, benutzte B. je 4 kurze Probestücke aus Schweifseisen und Bessemerstahl. Es ergab sich dabei der Satz:

XI. Durch Belasten auf Zug oder Druck über die Elasticitätsgrenze hinaus wird die Elasticitätsgrenze für Druck oder bezw. Zug bedeutend erniedrigt, um so mehr, je höher jene Belastungen über der betr. Elasticitätsgrenze liegen, und werfen schon verhältnifsmäfsig geringe Ueberschreitungen der Elasticitätsgrenze für die Belastung im entgegengesetzten Sinne bis auf Null herab. Wenn eine so erniedrigte Elasticitätsgrenze durch Belasten im gleichen Sinn wieder gehoben wurde und dann überschritten wird, so fällt sofort die Elasticitätsgrenze für die Belastung im entgegengesetzten Sinne wieder auf Null oder fast auf Null herab. Die Zeit ist bei diesen Vorgängen ohne, oder doch nur von geringem Einflufs, d. h. die durch Zug oder Druck erniedrigte Elasticitätsgrenze für bezw. Druck oder Zug hebt sich, wenigstens im Verlaufe der nächsten 3 bis 4 Tage, nicht wieder, und im Verlaufe der nächsten Wochen, wenn überhaupt, doch nur wenig.

Weiter ergab sich:

XII. Durch allmählich anwachsende, zwischen Zug und Druck wechselnde Spannungen kann die Elasticitätsgrenze für entgegengesetzte Beanspruchung erst dann erniedrigt werden, wenn jene Spannungen die ursprüngliche Elasticitätsgrenze überschreiten.

XIII. Wenn die Elasticitätsgrenze für Zug oder Druck durch vorausgegangene Belastung auf Druck, bezw. Zug, die über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze lag, erniedrigt worden ist, so kann sie durch allmählich anwachsende, zwischen Zug und Druck wechselnde Belastungen wieder gehoben werden, aber nur bis zu einer Grenze, die beträchtlich unter der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt.

Die Gültigkeit des XIII. Satzes fand B. noch für zwei weitere Probestücke aus einer Achswelle und einer Schiene, beide aus Thomasstahl, bestätigt. —

Die nunmehr folgende wichtige Versuchsreihe war dazu bestimmt, durch Dauerversuche den Einflufs der Häufigkeit des Wechsels und der Gröfse der Grenzspannungen festzustellen. B. prüfte zu dem Zwecke 49 Probestäbchen auf einer nach dem Vorbilde der Wöhlerschen gebauten Maschine für Dauerversuche für wiederholte Beanspruchung auf Zug. Die 49 Probestäbchen bestanden aus: 6 Vierkantstäbchen aus Schweifseisenblech von 11 mm Dicke; 17 desgl. aus Flufseisenblech von 11 mm Dicke; 6 desgl. aus einem Flacheisen von 80 × 10 mm; 4 desgl. aus einem Flacheisen von 40 × 10 mm; 4 Rundstäbchen aus einer Achse aus Thomasflufseisen; 4 desgl. aus einer Eisenbahnschiene aus demselben Material; 8 Vierkantstäben aus einem 12 mm dicken Thomaskesselblech. Aus den Ergebnissen folgert B. die Sätze XIV bis XVII:

XIV. Wenn bei wiederholten Anstrengungen auf Zug, deren untere Grenze Null ist, die obere Grenze in der Nähe der ursprünglichen Elasticitätsgrenze liegt, so wird auch durch 5 bis 16 Millionen malige Wiederholung dieser Anstrengungen der Bruch nicht erreicht.

Digitized by Google

Hierbei sind zwei Punkte als wesentlich zu betrachten: Erstens mufs das Material vollständig fehlerfrei sein, indem eine kleinste Unregelmäfsigkeit, namentlich bei Blech, Anlafs zu einem baldigen Bruch bietet; zweitens darf man nicht aufser Betracht lassen, ob die für ein bestimmtes Material gefundene Elasticitätsgrenze nicht künstlich durch Strecken vorher erhöht worden ist. Ist dies der Fall gewesen, so hält es Daueranstrengungen, deren obere Grenze in der Nähe der Elasticitätsgrenze liegt, nicht aus.

XV. Durch oftmal wiederholte Anstrengungen zwischen Null und einer oberen Spannung, welche in der Nähe oder auch mehr oder weniger über der ursprünglichen Elasticitätsgrenze gelegen ist, wird diese gehoben und zwar bis über, manchmal weit über die obere Grenze der Anstrengungen hinaus und um so höher, je gröfser die Anzahl der Anstrengungen ist, ohne jedoch eine gewisse Höhe überschreiten zu können.

XVI. Wiederholte Anstrengungen (Schwingungen) zwischen O und einer oberen Grenze, welche die ursprüngliche Elasticitätsgrenze noch über ihre obere Spannung hinaus zu heben vermögen, führen den Bruch nicht herbei; wenn aber ihre obere Grenze so hoch liegt, dafs die Elasticitätsgrenze nicht mehr darüber hinaus gehoben werden kann, so mufs der Bruch nach einer beschränkten Anzahl solcher Anstrengungen erfolgen.

Wie Verfasser sodann an der Hand der verschiedenen Versuchsprotokolle erläutert, ist der Satz XVI von ungemein praktischer Wichtigkeit, da er ein Mittel an die Hand giebt, durch Dauerversuche, die sich auf eine verhältnifsmäfsig kleine Anzahl von Anstrengungen beschränken, auf vielleicht 5 bis 10 Millionen, beurtheilen zu können, welche obere Grenze (die untere immer als O genommen) solche wiederholte Anstrengungen höchstens haben dürfe, wenn sie in unbeschränkter Anzahl ertragen werden sollen.

Indem B. den Zusammenhang der Dauerversuche mit den, an denselben Materialien angestellten Proben mit ruhender Belastung feststellt, findet er:

XVII. Die Zugfestigkeit zeigt sich aber durch millionenmal wiederholte Anstrengungen nicht vermindert, eher erhöht, wenn das Probestück nach jenen Anstrengungen mit ruhender Belastung abgerissen wird.

Verfasser macht dann besonders darauf aufmerksam, dafs auf das Aussehen der Bruchfläche die vorhergegangenen Dauerversuche von keinem Einflusse waren, falls die Stäbchen nicht schon in der Wöhlerschen Maschine abgerissen waren. Bei allen Proben, bei welchen dies letztere eingetreten war, zeigten sich dagegen die bereits von Spangenberg hervorgehobenen charakteristischen Zeichnungen. Dieselben sind auf einer beigegebenen Lichtdrucktafel der Bruchfläche ersichtlich gemacht. B. schliefst daher mit Recht weiter, dafs die Structurveränderungen nur in der Bruchoberfläche selbst stattfinden und dafs damit die noch vielverbreitete Ansicht über die Structurveränderung des Eisens und Stahls durch oft wiederholte Anstrengungen gründlich widerlegt und der Satz erwiesen sei:

XVIII. Oftmal, millionenmal wiederholte Anstrengungen des Eisens und Stahls bringen keine Aenderung der Structur hervor. Die eigenthümlichen Zeichnungen, welche an Brüchen ersichtlich sind, die während solcher wiederholter Anstrengungen entstanden, rühren von einer Structuränderung her, die sich lediglich auf die äufserste Oberfläche der Bruchstellen beschränkt.

Soweit unser Bericht über die Bauschingerschen Versuche und deren Ergebnisse; näher auf die angeknüpften interessanten Betrachtungen einzugehen, ist uns Raummangels wegen leider versagt.

Es wird wohl von keiner Seite bestritten werden, dafs die Anzahl der Versuche, welche zur Aufstellung der achtzehn Sätze von theilweise ungemein grofser Tragweite gedient hat, in den einzelnen Fällen eine aufserordentlich geringe gewesen ist und dafs es zu ihrer Bestätigung und Vervollständigung noch einer grofsen Reihe weiterer Untersuchungen bedarf — eine Bemerkung, welche aber selbstverständlich der schon eingangs von uns geäufserten Anerkennung über den hohen Werth der Münchener Laboratoriumsversuche keinen Eintrag thun soll.

Die metallurgische Abtheilung der technischen Hochschule zu Berlin.

Bei dem grofsen Interesse, welches jeder Techniker den Fortschritten unseres technischen Unterrichtswesens entgegenbringt, ist gewifs die Uebersiedelung der technischen Hochschule von Berlin nach Charlottenburg und die mit dieser Uebersiedelung verbundene grofsartige Entwicklung derselben allseitig mit Freuden begrüfst worden. Das in staunenswerther Gröfse und Pracht hergestellte Gebäude der technischen Hochschule ist vor ungefähr 2 Jahren dem Un-

Digitized by Google

terrichte übergeben und durch den Kaiser selbst eingeweiht worden.

Wir haben vor kurzem Gelegenheit gehabt, dieses stolze Gebäude zu besichtigen, und nehmen an, dafs einige Mittheilungen darüber im allgemeinen und speciell über das metallurgische Laboratorium den Lesern von »Stahl und Eisen« nicht unwillkommen sein werden.

Die Anstalt liegt an der Südseite der von Berlin durch den Thiergarten führenden Berliner Strafse und besteht aus 2 Hauptgebäuden, welche von schönen Parkanlagen umgeben sind. Das erste gröfsere und prächtigere Hauptgebäude ist für die Studirenden der Architektur, des Maschinenbaues und des Schiffbaues bestimmt.

Vom Erdgeschosse bis hinauf zum Dache ist Alles in grofsartiger und solider Pracht ausgeführt; 5 Lichthöfe bringen Licht in das Innere des Riesengebäudes; die weiten und hellen Corridore sind mit Sculpturen und Gipsabgüssen aller Art geschmückt. Die Vorlesungsräume sind grofs und hochfenstrig, die Zeichensäle sehr geräumig und reichhaltige und mannigfaltige Sammlungen sind zur Förderung des Unterrichts und zur Bildung der Anschauung der jungen Leute vorhanden. Das zweite kleinere Hauptgebäude enthält die Laboratorien für die Studirenden der Chemie und der Hüttenkunde, 5 an der Zahl, das anorganische, das organische, das technologische, das metallurgische und das photochemische. Von diesen Laboratorien liegt das metallurgische, welches für die Leser von »Stahl und Eisen« wohl das meiste Interesse haben dürfte, im Erdgeschofs des Gebäudes und zwar in der nordwestlichen Ecke desselben. Man tritt von dem Haupteingang in das Vestibül und von da rechts in einen ausgedehnten Haupt-Corridor, um welchen herum die übrigen Laboratoriumsräume gruppirt sind. Dieser Haupt-Corridor enthält theils auf eisernen, theils auf hölzernen Arbeitstischen die verschiedenartigsten Apparate, so Apparate zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes des Eisens durch Verbrennung mit Kupferoxyd, mit Chromsäure u. s. w., Apparate zur Entwicklung von Wasserstoff, Kohlensäure, Apparate für Aufschlüsse mittelst Chlor, Vorrichtungen zum Schmelzen mit Gas u. A. m. Es bleiben diese Apparate stets an Ort und Stelle und werden dieselben von den Praktikanten nur dort benutzt. Neben dem Haupt-Corridor liegt von rechts auf der Nordseite anfangend zuerst der Probirschmelzraum. Derselbe enthält mehrere Muffelöfen nach einem besonderen System des Professors Weeren, sowie Schmelzöfen in verschiedener Gröfse, einen kleinen Cupolöfen, Glasbläsertisch, Klopftisch u. s. w. Unter dem Probirschmelzraum liegt eine Schmiede, seitlich von dieser ein Lagerraum für Roheisen, Koks, Holzkohlen, Steinkohlen u. s. w.

An den Haupt-Corridor schliefst sich neben dem Probirschmelzraum, durch eine Glaswand getrennt, das eigentliche Probirlaboratorium an, welches 16 Arbeitsplätze enthält und mit vielen bewährten Einrichtungen versehen ist. Daneben liegt ein Waagenzimmer, reichlich den Anforderungen der besonderen Art der Arbeiten im Probirlaboratorium entsprechend mit vorzüglichen Waagen versehen, die, ungemein dauerhaft und doch im höchsten Grade empfindlich gebaut, aus der Werkstätte von Otto Lietzmann in Berlin hervorgegangen sind. An das Waagenzimmer schliefst sich ein kleiner Saal an, welcher etwa 10 Arbeitsplätze für Wochenpraktikanten enthält. Die neuesten und bewährtesten Einrichtungen, bezüglich Beleuchtung, Heizung (mit Gas und Dampf), Trocknung finden sich in demselben vereinigt; die Fensternischen sind zu Digestorien benutzt.

Von diesem Arbeitssaale sowohl als von den Probirlaboratorien führen Thüren in den Haupt-Corridor, so dafs die Praktikanten diesen Raum in der unmittelbaren Nähe ihrer Arbeitsplätze haben.

Der Arbeitssaal der 10 Wochenpraktikanten liegt an der Ecke des Gebäudes und südlich schliefst sich, immer um den Haupt-Corridor herum, das Assistentenzimmer an.

An der Südseite des Corridors befindet sich eine Glashalle, die, hoch und luftig durchgeführt, 6 Arbeitsplätze für Wochenpraktikanten enthält. An ihre östliche Seite stöfst ein kleinerer Raum, der einen zweipferdigen Gasmotor, Ventilator und elektrodynamische Maschinen enthält, an ihre westliche Seite ein ebenso grofser Raum, das Schwefelwasserstoffzimmer. Dasselbe ist mit einem vorzüglich arbeitenden Schwefelwasserstoffapparat versehen, der mit einem grofsen und mehreren kleinen Digestorien verbunden ist. Eine vorzüglich functionirende Ventilation verhindert die Belästigung der Geruchsorgane der in dem Raum Arbeitenden. Der Schwefelwasserstoffraum ist gleichzeitig für die Arbeiten mit Fluorwasserstoff, Brom und in der Regel auch für Chlor bestimmt, so dafs die hierher gehörigen, nicht ganz gefahrlosen Operationen in zweckmäfsiger Weise sämmtlich auf einen Raum concentrirt sind. Südlich von dem Assistentenzimmer liegen noch das Privatlaboratorium des Professors, dessen Waagen und Arbeitszimmer und ein kleines physikalisches Cabinet. Der Corridor von diesen Räumen, der auf einen inneren Hof des Laboratoriumsgebäudes geht, ist zum Gaslaboratorium eingerichtet, wozu sich dieser Raum, da er nur wenig Sonne hat, besonders eignet. Nach demselben Hofe, dem Gaslaboratorium gegenüber, liegt eine kleine Werkstätte mit Drehbank, Bohrmaschine, Hobelbank u. s. w. ausgerüstet. Viele Apparate des metallurgischen Laboratoriums sind in ihr ange-

Digitized by Google

fertigt; ebenso werden daselbst die vielfachen Reparaturen besorgt, welche der Betrieb eines metallurgischen Laboratoriums mit sich bringt. Die Bohrmaschine ist so kräftig, dafs auch Metalle nach der Müllerschen Methode auf Gase angebohrt werden können. Zu dem Laboratorium gehört noch in der oberen Etage ein Vorlesungssaal und zwei ziemlich bedeutende Räume für die metallurgische Sammlung, die in vorzüglicher Entwicklung begriffen ist und die wir für entsprechende Zuwendungen unseren Fachgenossen bestens empfehlen wollen.

Aufser diesen Räumen, welche sämmtlich im kleinen Hauptgebäude der Hochschule liegen, befindet sich im grofsen Hauptgebäude noch ein Zeichensaal für diejenigen Studirenden, welche an den von Professor Weeren geleiteten Uebungen im Entwerfen von Hüttenanlagen und Aufbereitungsanstalten theilnehmen. Ein anfänglich im kleineren Hauptgebäude eingerichteter Saal reichte für die Zahl der Theilnehmer an diesen Uebungen nicht aus.

Sowie nun das Ministerium mit grofser Freigebigkeit die vorgedachten Einrichtungen treffen liefs, so entspricht auch die Anordnung und zweckentsprechende Wahl des Unterrichtsstoffes den weitgehenden Bedürfnissen unserer Zeit. Aus dem Verzeichnifs der Vorlesungen geht hervor, dafs für die wichtigeren Disciplinen der Metallurgie ausreichend Sorge getragen ist. Besonders zweckmäfsig finden wir es, dafs Professor Weeren, der derzeitige Vorsteher der Abtheilung für Chemie und Hüttenkunde, einige sonst in eine Vorlesung zusammengefafste Disciplinen getrennt hat. Wir rechnen dazu die Vorlesung über allgemeine Hüttenkunde, welche er in zwei Theile zerlegt hat, deren erster die Lehre von den Brennstoffen enthält. Wir halten es für aufserordentlich ersprieslich, dafs durch diese Trennung der gesammten Hörerschaft der Hochschule Gelegenheit geboten ist, diese für alle Techniker ohne Ausnahme wichtige Vorlesung hören zu können, und nach unserer besten Ueberzeugung empfehlen wir die Lehre von den Brennstoffen als obligatorischen Unterrichtsgegenstand auch für Architekten, Maschinenbauer und technische Chemiker.

Unter der vorzüglichen Leitung des derzeitigen Vorstehers, welcher die Kenntnisse des Maschinenbauers mit denen des Chemikers und praktischen Hüttenmannes in seltener Weise vereinigt, ist das metallurgische Laboratorium in Charlottenburg rasch aufgeblüht und stets bis auf den letzten Platz besetzt. Auch die Einrichtung des Wochencursus für die Hüttenleute halten wir für zweckentsprechend. Nach der Mittheilung des Professors Weeren treten die Praktikanten in diesen Cursus ein, nachdem sie sich in dem anorganischen Laboratorium die nöthigen Vorkenntnisse erworben haben, und werden nun in den analytischen Studien weitergeführt und zu synthetischen Arbeiten umfassender Art angeleitet. Besonderer Werth wird auch auf eine sorgfältige Einführung in die elektrolytischen Operationen gelegt, wobei nicht allein die Anwendung des galvanischen Stromes zur Analyse, sondern auch zur Reinigung der Metalle gelehrt wird. Auch das Studium der feuerfesten Rohmaterialien und Producte hat ausgedehnte Beachtung gefunden. Bei den Uebungen im Entwerfen von Hüttenanlagen befolgt Professor Weeren die Methode, dafs er nach erschöpfendem Vortrage über die gestellten Constructionsaufgaben, dem sich noch ein Colloquium anschliefst, die Praktikanten selbständig die Lösung finden läfst. Ein mechanisches Copiren von Vorlageblättern, wie es sonst wohl üblich, ist durchaus verpönt. Von den einfachsten Constructionsaufgaben, z. B. dem Entwurfe einer Kessel-, Koksofenthür u. s. w., geht er in einem bestimmten Lehrgange zu gröfseren Aufgaben über, wobei in den letzten Semestern besondere Wünsche der einzelnen Studirenden angemessene Berücksichtigung finden.

Während wir einerseits bis jetzt mit unserm Lobe nicht zurückgehalten haben, wo wirklich zu loben war, so dürfen wir andererseits aber auch einige Uebelstände nicht verschweigen, die uns aufgefallen sind.

Zunächst sind die Arbeitsräume der Praktikanten etwas zu klein; diese stehen zu dicht gedrängt, welcher Uebelstand sich besonders geltend macht, weil die betreffenden Plätze nicht nur belegt, sondern auch benutzt werden.

Dann sind die Räume zu niedrig und zu dunkel, da die Fenster für Laboratoriumsräume zu klein gegriffen sind. In bezug auf die Vorlesungen müssen wir bemerken, dafs die Stundenzahl einzelner uns zu gering genommen erscheinen will. Die Lehre von den Brennstoffen kann wohl nicht gut in 2 Wochenstunden eines Semesters erschöpfend genug abgewickelt werden. Auch 4 Stunden für die so gewaltig angeschwollene Eisenhüttenkunde will uns zu wenig erscheinen. Vor allen Dingen aber dürfte es unmöglich sein, in 4 Wochenstunden des so überaus kurzen Sommersemesters die Aufbereitungskunde so eingehend zu behandeln, wie es dieser wichtige Lehrstoff verdient. Auch dürften für das Entwerfen von Hüttenanlagen 4 Stunden wöchentlich nicht genug sein, besonders bei der bereits erwähnten Methode, welche Hr. Professor Weeren verfolgt.

Wir empfehlen im übrigen unseren Fachgenossen die Besichtigung der technischen Hochschule und besonders des metallurgischen Laboratoriums auf das angelegentlichste. —

Dr. O.

Digitized by Google

Eisenhütten des Süderlandes im vorigen Jahrhundert.

Ein historisches Erinnerungsblatt.

In der am 31. October l. Js. zu Witten a. d. R. eröffneten »Ausstellung für Orts- und Heimathskunde« fand der Schreiber dieser Zeilen unter den zahlreichen alten Büchern auch eine sehr selten gewordene, von Herrn Apotheker Grevel aus Steele ausgestellte Broschüre, die den Titel trägt: „Bemerkungen über einige Metallische Fabriken der Grafschaft Mark von E. A. Jägerschmid. Mit 4 Kupfertafeln. Durlach, gedruckt und verlegt bei I. G. Müller, ältern, Markg. Badenscher Hofbuchdrucker, 1788.“ Der Verfasser, ein technisch gebildeter Mann, hatte sich längere Jahre in England aufgehalten und dann eine Reise durch das Süderland gemacht, in dessen industriellen Verhältnissen er im Vergleich zu den englischen so viele Mängel entdeckte, dafs er sich entschlofs, dieselben, „lediglich um den Mitmenschen zu nuzen“ in einer Schrift darzulegen und dieselbe dem König Friedr. Wilh. II. zu widmen. So entstand das obengenannte Buch, das in jeder Zeile von der vorzüglichen Beobachtungsgabe des Verfassers Kunde giebt, wie der letztere denn auch seinen weiten Blick dadurch darthut, dafs er zur Hebung des Steinkohlenbergbaues „die Gewinnung der Nebenproducte“ anempfiehlt. — Auf seiner süderländischen Reise besucht er nun neben den Osemundfabriken, Drahtziehereien, Nähnadelfabriken auch die Eisenhütte zu Sundwig, und es dürfte die Leser von »Stahl und Eisen« interessiren, ihm in dieselbe zu folgen.

Betreffs des „Hoheofens“ theilt er mit, dafs derselbe in Sundwig „nicht über 30 bis 35 Wochen geht. Seine innere Figur ist viereckigt und also nach alter Bauart eingerichtet. Die Höhe vom Sohlstein bis an die Gicht beträgt 22 Fufs.“ Unter solchen Verhältnissen giebt Jägerschmid seiner Verwunderung darüber Ausdruck, „dafs man in Deutschland nicht mit mehr Eifer die runden Schächte und ovalen Gestellen bei den hohen Oefen einführt, da uns doch die Naturlehre sowohl wie die Erfahrung zeigt, dafs das Feuer selbst eine runde Gestalt annimmt, also seiner Natur angemessen und eigen ist; dieses beweisen ebenmäsig die ausgebranten Oefen, die sich alle von selbst rund bauen. Der Zug der Luft oder des Windes, der im zirkelförmig gebauten Ofen nirgends aufgehalten wird, sezt die Theile des Feuers in eine stärkere Bewegung, und vermehrt daher seine wirkende Kraft, welches in viereckigten Oefen nicht geschehen kann, weil hier der regelmäsige Gang des Windes und des Feuers in den Eken aufgehalten wird; dahero Schlacken und dergleichen Dinge sich ansezen, die das schwächere Feuer in diesen Orten, wie die Erfahrung bei dem Aufbrechen der Oefen zeigt, nicht genugsam hat schmelzen können.“

Ferner tadelt Jägerschmid die Niedrigkeit der Hochofenschächte und meint, „die hiesigen Gewerken würden einen grossen Unterschied so wohl im Ausbringen als in Erspahrung der Kohlen finden, wenn ihr Ofen 10 bis 12 Fufs mehr Höhe hätte, besonders weil sie strengflüssigen Stein haben.“

Nun giebt der Verfasser zwar zu, dafs „die Metallurgisten in Ansehung der Höhe der Eisenöfen noch nicht einig sind,“ allein er hat „Ursache zu glauben, dafs die hochgebauten Oefen, einige wenige Fälle ausgenommen, die vorzüglichsten sind; hier bekommen die Erze mehr Zeit, sich mit brennbarem Wesen zu sättigen, und also erfolget eine bessere Reduktion, welches besonders beim Eisen ein wichtiger Gegenstand ist.“

Auch das Gebläse tadelt er, weil es schlecht und von Leder ist. „Die Herren Gewerke haben erst jüngst dieses neue Blasebälge von dieser Art machen lassen, welches zum Verwundern ist. Ich habe noch vor ohngefehr 3 Wochen diese Hütte besucht, und der Hüttenmeister beklagte sich, dafs einer dieser Bälge wegen des schlechten Leders schon ein Loch bekommen, und er alle Mühe habe, den Ofen im Gang zu erhalten. Es wäre sehr gut, wenn bei den hohen Oefen und Frischfeuern die eisernen Cylinderbälge eingeführt würden, die von ewiger Dauer sind und immer einen kalten Wind geben.“

Ueber das Rohmaterial theilt der Verfasser mit, dafs 5 Sorten Eisenstein verschmolzen werden. „Der Dahlerstein, der zu Dahle gewonnen wird, mufs die Hütte offen halten, der Höllstein aber liefert das mehreste Werk. Jener wird gewaschen, und dieser mufs geröstet werden, damit er sich pochen lasse. Die Gegend, in welcher der Höllstein bricht, kann man fürchterlich schön nennen, daher vermuthlich der Name: die Hölle, herzuleiten ist. Abscheuliche Massen von Kalksteinfelsen, die klüftig sind, 100 und mehrere Fufs Höhe haben, und Thürmen ähnlich ragen über das Gebürge weg. In diesem Abgrund, der einen Kessel formirt, sind die Schächte abgeteuft. Dieser Eisenstein bricht nesterweise und mufs durch Schiessen gewonnen werden. Der ganze Bau dieses Bergwerks bestehet in Schächten und Streken, die im ganzen Gesteine stehen. Die mehresten Gewässer verliehren sich im klüftigen Gestein. Kein Stollen kann hier wegen der Lage des Gebürgs angesezt werden. Man braucht hier

Digitized by Google

Spath zum Flufs oder Zuschlag. Das Produkt dieser Hütte bestehet in einem guten feinkörnigen Roheisen, das sehr weich ist und im Verfrischen nur $^1/_5$ Abgang leidet. Da die Schlakken noch sehr viel Eisen enthalten, weil sie vermöge des schlechten Gebläses nicht dünn und flüssig genug werden, und also ein grosser Theil des Metalles in ihnen hängen bleibet, werden sie gepocht, und das daraus erhaltene Wascheisen an die Staabhämmer verkauft."

Ebensowenig wie mit den Einrichtungen ist Jägerschmid mit den Arbeitern zufrieden, von denen er sagt: „Eine dumme Vorliebe vor alte Gebräuche macht diesen rohen Menschen alles Neue verhafst, und ich glaube, wenn sie die thätigste Uiberzeugung einer Verbesserung vor Augen hätten, sie würden sich doch nicht zu deren Annahme bequemen wollen. Geräth der Bau des Feuers, so ist es gut; mifslingt er, weifs man sich nicht zu helfen, bessert es sich nicht nach mechanisch angestellten Versuchen und verrichteten Gebeten, dann werden alle benachbarte Schmiede aufgeboten; ein ieder versucht durch abergläubische Gebärden und Segensprechungen dem Uibel abzuhelfen; ist dieses Bemühen abermals fruchtlos, dann wird das Feuer für bezaubert erklärt, und die Arbeit auf eine Zeit lang eingestellt."

Auch ein Beitrag zur Charakteristik der sog. guten alten Zeit! *Dr. Wilh. Beumer.*

Erhalten oder Zerstören.

Nicht ohne Recht bezeichnet man als schlimmstes Raubthier der Erde den Menschen, der nichts verschont, weder Belebtes noch Unbelebtes, gegen Alles mit gleicher Gier wüthet.

Einzelne Thiergeschlechter sind bereits seiner Mordlust erlegen, andere drohen auszusterben. Wale und Robben werden immer seltener. Der Holländer betreibt den Lachsfang im grofsen mittelst Dampfboote und Sperrnetze, unbekümmert um Fortpflanzung des, die Flüsse heraufsteigenden, laichenden Wanderfisches. Aehnliche Klagen über Raubfischerei verlauten allerwärts.

Die berühmten Büffelheerden der nordamerikanischen Grasfluren verschwinden. In den südamerikanischen Pampas schlachtet man die verwilderten Rinder nur ihrer Haut wegen, Fleisch und Knochen bleiben meist unverwerthet. Die zahllosen Schaaren von Dickhäutern, Einhufern, Gazellen und Antilopen, Giraffen und Straufsen, welche einst Südafrika belebten, sind theils vertilgt, theils nach dem unwirthlichen Innern gedrängt. Stanley schätzte die Zahl der im Congogebiete hausenden Elephanten auf etwa 200 000 Stück, glaubt aber, dafs 25 Jahre zur Ausrottung genügen.

Der Mensch schont selbst seines Nächsten nicht, der Starke verdrängt den Schwachen, der Einwanderer den Urbewohner. Ueberall gilt das Sprichwort: ôte-toi que je m'y mette. Der Indianer wird bald nur mehr in der Erinnerung leben. Das Blaf-gesicht nimmt der Rothhaut die Lebensbedingungen und beschleunigt den Untergang durch das sicher wirkende Feuerwasser. Menschenjagden entvölkern noch heute Afrika. Regelmäfsige Kämpfe untereinander und gegen die Eindringlinge zehnten alljährlich Neger, Buschmänner und Kaffern.

Sogar dem allmächtigen Weifsen, dem Kaukasier, ist ein Feind im genügsamen Mongolen entstanden, der des ersteren Erwerb bedroht. Der bezopfte Sohn des himmlischen Reiches bietet seine Dienste zu unglaublich geringem Lohne an und erweckt nicht nur die Eifersucht des Hindostaners und Malayen, sondern auch des nordamerikanischen Arbeiters, der gesetzlichen Schutz gegen John Chinaman verlangt. Dr. Fabri sagte in der Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 7. December 1884: „Aufser jenen natürlichen Hülfsquellen besitzt China eine Fülle und eine Wohlfeilheit der Arbeitskraft wie auch nicht annähernd ein anderes Land der Welt. Sie wissen, m. H., wo Chinesen hinkommen, nach San Francisco, nach Indien und wo immer, da schlagen sie alle anderen Arbeiter, sammeln häufig rasch grofse Vermögen, so dafs man zuletzt sehr unhöflich gegen sie wird, Ausnahmegesetze gegen sie macht und sie womöglich vor die Thür setzt; eine Praxis, die aber auf die Dauer bei der gesammten Entwicklung unserer modernen Verhältnisse schwerlich durchzuführen sein wird. Wenn, sage ich, nun der Augenblick kommt, in dem eine intelligente und energische Regierung in China sich in ähnlicher Weise wie Japan der modernen Culturhülfsmittel bemächtigt, dann entsteht, wenn ich nicht sehr irre, gerade durch China der ganzen europäischen Industrie eine höchst bedenkliche Concurrenz."

In alle Länder, wo eine Lücke, ergiefsen sich Ströme habsüchtiger Einwanderer, neue Zustände, neue Verhältnisse schaffend, den früheren Bewohner schädigend. Kampf im politischen und wirthschaftlichen Leben kennzeichnet die allgemeine Weltlage.

Aber nicht nur bekämpft der Mensch den Menschen, vertilgt das Thier, welches seinen Zwecken nicht dient, sondern auch die Pflanzenwelt und unorganische Natur unterliegen seinem Zerstörungstrieb. Der Amerikaner rodet die Wälder aus ohne Rücksicht auf Folgen und

Digitized by Google

Nachwuchs, erschöpft den jungfräulichen Boden durch landwirthschaftlichen Grofsbetrieb und zieht dann westwärts zu neuem Raubbau. „In Virginia und Kentucky wurde Tabak gebaut, bis der Boden gänzlich erschöpft war und verlassen werden mufste, und in den Baumwollengegenden begegnen wir einem Zustande der Erschöpfung, welche durch die kurze Zeit, in welcher sie geschehen, ohne Beispiel in der Welt ist." (H. C. Carey.) Die Raubwirthschaft des Getreidebaues in den neueren Staaten erdrückt den Landmann der alten Welt, verschwendet aber gleichzeitig die Fruchtbarkeit des eigenen Bodens höchst leichtsinnig.

Der russische Bauer säet und erntet jedes Jahr, düngt niemals, erachtet den Steppengrund für schier unerschöpflich, als ob einst Italien, Sicilien, Nordafrika nicht auch reiche Kornkammern der Welt gewesen, jetzt aber infolge früherer Mifswirthschaft kaum ihre Bewohner nähren.

Nur das verspottete Reich der Mitte zeigt wie in Allem, so auch im Ackerbau einen uralten, vererbten Trieb zum Erhalten, der die Bewunderung des Abendländers erregt. „Der europäische Landwirth hat seit Jahrhunderten nur ausgeführt und nichts ersetzt, und seine Felder haben an Fruchtbarkeit stetig abgenommen. Der chinesische Landwirth hat seit Jahrtausenden die ausgeführten Bodenbestandtheile seinen Feldern wieder ersetzt und ihre Fruchtbarkeit hat mit dem Steigen der Bevölkerung stetig zugenommen." (Liebig: Chemische Briefe.)

Noch schlimmer wirthschaftet man mit den unterirdischen Schätzen. Bezüglich der Kohlen- und Eisensteingewinnung in Nordamerika äufsert sich Pechar (Kohle und Eisen in allen Ländern, 1878) wie folgt: „Dieser Umstand — weite Entfernungen zwischen Kohlen- und Eisensteinvorkommen — nöthigt (?) den Nordamerikaner ohne alle Rücksicht auf den Zukunftsbedarf und die Ansprüche der Nachwelt stets das Beste für sich zu erwerben und zu verwenden und das Minderwerthe als nutzlos beiseite zu werfen. Dies gilt namentlich von Kohlen und Eisenerzen, deren minderwerthige Sorten sich auf den Halden zu Bergen häufen, die bezüglich des freien und schnellen Verkehrs bereits Verlegenheiten zu bereiten beginnen." Es soll das mindestens ein Drittel der gesammten Kohlenförderung Nordamerikas betragen, namentlich in den Anthracitgegenden.

Grubenbesitzer in Lothringen klagen, dafs für weitere Entfernungen bestimmte Minetteerze eine Scheidung benöthigen, bei welcher namhafte Mengen brauchbarer Waare in die Halden wandern.

Spanien verschleudert seine reichen Eisensteine ohne Rücksicht auf spätere eigene Bedürfnisse.

Sydney Lupton berechnete, dafs der gesammte unterirdische Vorrath Englands an Steinkohlen schon nach 105 Jahren erschöpft sein wird: „Wenn durch das Spärlichwerden der Kohlen in England das Uebergewicht in der billigen Herstellung einheimischer Fabricate ein Ding der Vergangenheit geworden sein wird, dann wird auch die Möglichkeit, die tägliche Nahrung zu bezahlen, aufhören und dieser Druck, zusammen mit dem Steigen der Auswanderung, einer Vermehrung der Zahl der Sterbefälle, einer Abnahme der Geburten, wird das heutige England wieder rückwärts verwandeln in ein England von 1680 — ein Land mit dünner Bevölkerung, mit wenig Fabriken, sich ernährend durch den Ertrag der eigenen Felder und zurückblickend auf die heutige Blüthe Englands, wie die Spanier zehren an der Erinnerung an das Spanien Philipps II., des Herrschers von Spanien, Portugal, den Niederlanden, von Mailand, von Malabar, Coromandel und Malakka — des Philipps, dessen Vater Cortez zur Eroberung von Mexico, Pizarro nach Peru ausgesandt hatte und der selbst durch die Eroberung von Portugal die werthvolle Provinz Brasilien erwarb. Und wenn wir uns ein solches Bild ausmalen, darf es dann für unmöglich gehalten werden, dafs das England, welches heute über 21,5 Millionen Quadratkilometer mit 283 Millionen Einwohnern herrscht, wieder zurücksinkt zu seinen früheren Grenzen von 305 000 qkm mit 8 Millionen Einwohnern?"

Man schätzt die Roheisenvorräthe Grofsbritanniens auf annähernd 2 Millionen Tonnen. Die stetige Zunahme derselben bedingt nothwendigerweise Herabgang der Preise, selbst wenn augenblickliche Zeitströmungen ein kurzes Steigen erzielten. Die Häufung vollzieht sich gröfstentheils unter dem Schutze der Warrants. Eine ursprünglich wohlthätige Einrichtung wird durch ihre mafslose Uebertreibung zum Fluche des Gewerbes. Unaufhörlich belastet man die Zukunft. Après nous le déluge.

Wir Deutsche sind übrigens kaum klüger gewesen. Im Ruhrbezirk steigt die Kohlenförderung alljährlich; die Preise fallen und haben gegenwärtig einen, das Bestehen mancher Gruben gefährdenden niederen Stand erreicht. Das kostbare Gut wird verschleudert. Flötze, deren Abbau bei den billigen Preisen nicht lohnt, läfst man stehen, sie sind meist für immer verloren. Als die Kokskohlen- und Koksvereinigung bestand, da schlossen sich Ueberkluge aus. Sie fanden es gar bequem, die Vereinszechen um einige Pfennige zu unterbieten und damit leichten Absatz bei guten Preisen zu finden. Warnungen, dafs ihrem Gebahren ein ungeahnter Preisrückschlag folgen würde, blieben unbeachtet. Die Vereinigung wurde zur Auflösung gezwungen, die Preise fielen dermafsen, dafs gegenwärtig

Digitized by Google

Kokskohlen nur mit ganz erheblichen Verlusten verkauft werden können. Die weisen Leute hatten die Henne, welche goldene Eier legte, in ihrer Kurzsichtigkeit geschlachtet.

Die früheren Sünden werden jedoch gesühnt durch den jüngsten, beinahe einstimmigen Beschlufs der westfälischen Bergwerkskasse, eines Verbandes für gemeinnützige Bestrebungen, welchem alle Kohlengruben des Oberbergamtsbezirkes angehören müssen und der zur Erhebung regelmäfsiger Beiträge befugt ist. Die Zechenvertreter beschlossen am 19. November d. J. in Bochum eine wesentliche Erweiterung der Ziele ihrer Kasse, nämlich:

a) die Ausführung oder Unterstützung von Anlagen oder Unternehmungen, welche dem wirthschaftlichen Interesse aller oder mehrerer Bergwerke zum Vortheile gereichen;

b) die Regelung der Förderung zur Verhütung gemeinschädlicher Uebererzeugung der an der Kasse betheiligten Werke.

Die Ueberförderung soll durch entsprechend hohe Besteuerung der Mehrerzeugung gehemmt werden.

Beschämt müssen die Hüttenleute auf den weitsichtigen, selbstverleugnenden Beschlufs der Vertreter des Bergbaues blicken. Auch wir sind in der Lage, den schlimmen Zeitläufen etwas von ihrem scharfen Stachel zu nehmen, aber die Einsicht, der gute Wille mangelt. Es gab Vereinigungen, die weder in Gründung noch in Handhabung grofse Schwierigkeiten boten, die längere Zeit segensreich wirkten, den Theilnehmern grofse Summen retteten und die heute nicht mehr bestehen, aus Gründen, welche man kaum zu gestehen wagt. Unseres Erachtens darf man der klagenden Industrie unbedingt vorwerfen, dafs sie keineswegs selbst beflissen ist, der Nothlage ein Ende zu machen, und ihrem Rufe nach Ausnahmemafsregeln mit Recht entgegenhalten: Werdet zuerst einmal untereinander einig und zerfleischt euch nicht gegenseitig.

Jedermann späht nach dem wirthschaftlichen Barometer, ob endlich »schön Wetter« anstatt des ewigen »Regen und Sturm« eintrete, begrüfst das kleinste Anzeichen des Steigens frohen Herzens, bedenkt aber nicht, dafs er selbst zur Besserung beitragen, dafs er durch weise Vereinigung die bösen Einflüsse abschwächen und erträglich machen kann. Alle Welt kennt das langjährige Bestehen einer Schienengemeinschaft, eines Roheisenverbandes in Luxemburg-Lothringen u. s. w. und weifs, dafs damit alljährlich Millionen gewonnen werden. Warum nicht dasselbe in anderen Industriezweigen? Jede Preisunterbietung schwächt den Markt, selbst der sich durch solche eine gewisse Arbeitsmenge sichert, leidet später mit den Anderen durch diese Schraube ohne Ende.

Es ist kein neuer Gedanke zu behaupten, dafs bei unserer gesteigerten gewerblichen Entwicklung, bei den ungeheuren Fortschritten der Technik auf allen Gebieten, weise Beschränkung im Gebrauche dieser mächtigen Mittel nothwendig wird, dafs es dem Einzelnen nicht erlaubt sein soll, sich zum Schaden Aller über die Grundsätze des sachgemäfsen Erhaltens und Ausnützens der Rohstoffe wegzusetzen, das zu verschwenden, was nicht nur für die Gegenwart, sondern auch für die Zukunft bestimmt ist.

Wir sind keineswegs der Ansicht, dafs es der Welt frommt, wenn wenigen Mächtigen und Starken die Unterdrückung des Kleinen und Schwachen gelingt, um auf der tabula rasa des Mittelstandes ihre Alleinherrschaft zu errichten. 10 000 Familien, welche mit Fleifs und Sparsamkeit je 5000 bis 10 000 ℳ erwerben, sind dem Gemeinwesen nützlicher als ein 50- oder 100facher Millionär, 2 bis 3000 feldbautreibende Menschen auf einer Quadratmeile sind 10 Grofsbesitzern derselben Fläche vorzuziehen, denn im letzteren Fall „tritt der Raub an die Stelle des Ersatzes. Der kleine Grundeigenthümer ersetzt dem Felde nahezu vollständig, was er demselben nimmt, der Grofse führt Korn und Fleisch den grofsen Mittelpunkten des Verbrauchs zu, und verliert darum die Bedingungen ihrer Wiedererzeugung. Nach einer Reihe von Jahren ist dieses Land eine Einöde wie die römische Campagna.“ (Liebig.)

Wirthschaftliches Manchesterthum in allen Dingen führt naturgemäfs nach der Anziehungslehre zur Aussaugung des Kleinen durchs Grofse. Vereinigung und Gliederung, wenn nothwendig unter dem Schutze des Staates, müssen schrankenlosem Wettbewerb und übertriebener Erzeugung vorbeugen.

In Niederungen schützt die Einwohnerschaft sich gegen die tückischen Wogen durch gemeinschaftliche Dämme und sonst bewährte Mittel. Eine einzige Lücke in denselben würde ganze Landstriche und Staaten gefährden. Eiserne Nothwendigkeit zwingt hier zur Vereinigung, die das Gesetz besiegelt. Warum nicht auf anderen Gebieten gleiche Gemeinsamkeit, wo das Wohl und Wehe Tausender davon abhängt? Unsere heutigen Lebensbedingungen beruhen auf massenhaftem Verbrauche fossiler Brennstoffe. Die Entdeckung anderweitigen Ersatzes ist sehr zweifelhaft, daher meist Sparsamkeit geboten, um so mehr, wenn der jetzige Raubbau mit Geldeinbufsen verknüpft, an Mark und Blut des Landes zehrt. Mafsvolle Beschränkung der Kohlengewinnung halten wir für die beste Bremse gegen sonstige Ueberstürzungen der Gewerbthätigkeit. Darum rufen wir den muthigen, opferfreudigen Bergwerksvertretern ein dankbares Glückauf, unseren engeren Fachgenossen aber ein ernstgemeintes Vivat sequens zu. *J. S.*

Digitized by Google

Repertorium von Patenten und Patent-Angelegenheiten.

Nr. 37129 vom 15. December 1885.

Heinrich Herberz in Dortmund.

Koksofen mit Vorwärmung der Verbrennungsluft durch eine besondere Gasfeuerung.

Die Vorwärmung der Verbrennungsluft geschieht in Kanälen oder Rohrleitungen, welche, über den Ofenkammern oder über den Seitenzügen derselben liegend, ihre Erwärmung von einer separaten Gasfeuerung erhalten.

Nr. 37159 vom 12. November 1885.

James Webster in Fern House, Solihull Lodge, Holly Wood bei Birmingham, England.

Verfahren zur Herstellung eines Flufsmittels für metallurgische Zwecke.

Man setzt zu Abwässern, welche Calciumchlorid gelöst enthalten, so viel gelöschten Kalk, dafs eine Masse von Mörtelconsistenz entsteht. Dieselbe wird dann in Oefen getrocknet, wieder in die Abwässer gebracht und von neuem getrocknet. Schliefslich wird die Masse geschmolzen und dann zu Blöcken gegossen. Behufs Herstellung eines Flufsmittels speciell für Eisen kann man auch der Masse, während sich dieselbe in geschmolzenem Zustande befindet, 15 bis 20 % Braunstein zusetzen.

Nr. 37178 vom 8. December 1885.

Christian Husgafvel in Picksämäki, Finland.

Ofen zur directen Darstellung von schmiedbarem Eisen aus Erzen.

Der Ofen ist im wesentlichen charakterisirt durch die Anordnung hohler Wandungen, durch welche der Wind vor Eintritt in die Formen geleitet und wodurch sowohl die Temperatur des Windes als auch diejenige des Ofens regulirt wird. Gleichzeitig ist ein beweglicher Herd vorhanden. Die Wandungen desselben sind mit Formöffnungen oder mit Formen versehen, von welchen letzteren jede einen Theil einer Hohlkugel bildet und in einem in den Wandungen des Herdes anzubringenden Kugellager ruht, um die Form nach allen Richtungen bewegen zu können. Dieser Ofen dient zur Darstellung von schmiedbarem Eisen direct aus dem Erz. Zu diesem Zweck wird letzteres unter Beimischung von Flufsmitteln mit einem geringeren Quantum Kohlen, als wie bei der Roheisenerzeugung gebräuchlich ist, aufgegeben und bei künstlich hergestelltem kalten Gange des Ofens etwas oberhalb der Formen reducirt. Das so erhaltene Eisen sinkt dann, ohne gröfsere Mengen Kohlenstoff aufnehmen zu können, an den Formen vorbei und schweifst, auf dem Herd angelangt, in der leichtflüssigen Schlacke zu einer Schmiedeisenluppe bezw. einem Stahlblock zusammen, welcher sofort einer weiteren Verarbeitung unterzogen werden kann.

Nr. 37376 vom 6. December 1885.

Société Anonyme le Ferro-Nickel in Paris.

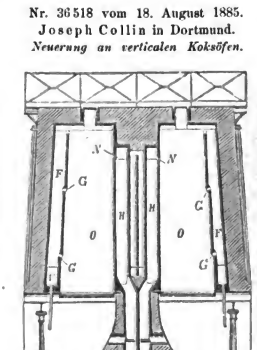
Verfahren zur Herstellung von Nickelstahl.

Die Erfindung betrifft die Herstellung einer neuen Art von Stahl, welche einer Härtung nicht bedürftig sein soll. Der Stahl ist aus Weicheisen, Nickel, Mangan metall oder einem Oxyd desselben, Aluminium, Wolfram und Kaliumeisencyanür zusammengesetzt. Das Product wird in einer einzigen Schmelzoperation fertig gestellt. Nachdem das Eisen mit dem Nickel verschmolzen ist, wird das Mangan metall oder ein Oxyd desselben zugleich mit dem Wolfram und dem Kaliumeisencyanür zugegeben. Nach einigen Minuten, während welcher das Mangan mit den anderen Agentien verschmilzt und die Reaction sich vollzieht, wird die Masse mit einem rothglühenden Rührstock aus Graphit gerührt, darauf giebt man das Aluminium zu und rührt noch ein wenig weiter. Dann wird die Legirung wieder erhitzt und in eine beliebige Giefsform gegossen, welche möglichst luftdicht schliefst und vorher mit einem dünnen Ueberzug von Steinkohlentheer, welcher kein Ammoniakwasser enthält, bestrichen ist.

Nr. 36518 vom 18. August 1885.

Joseph Collin in Dortmund.

Neuerung an verticalen Koksöfen.



Die Gase treten aus den Verkokungskammern *O* durch die bogenförmigen Schlitze *G* in die Kanäle *F*, von hier durch die Oeffnungen *V* in zickzackförmige seitliche Kanäle, um von diesen durch Oeffnungen *N* in die zwischen den Verkokungskammern gelegenen Kanäle *H* und aus diesen in den Hauptabzugskanal *K* zu gelangen. Die Vereinigung der Verbrennungsluft mit den Gasen erfolgt bei den Oeffnungen *V*.

Nr. 36814 vom 17. September 1885.

James Robertson in Glasgow, Schottland.

Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung von Röhren.

Nach diesem Verfahren werden Röhren aus massiven Metallstücken in heifsem oder kaltem Zustande dadurch hergestellt, dafs man einen passen-

Digitized by Google

den Dorn durch den Metallblock hindurchtreibt. Hierbei macht das Werkstück eine rotirende und der Dorn eine schraubenförmige Bewegung, oder umgekehrt, der zugespitzte Dorn rotirt, während das Werkstück sich schraubenförmig gegen denselben vorbewegt. Die auf diese Weise hergestellten Röhren mit dicken Wänden können dann durch bekannte Mittel in dünnwandige Röhren umgewandelt werden.

Nr. 37 176 vom 21. November 1885.

(V. Zusatz-Patent zu Nr. 7569 vom 15. Decbr. 1878.)

Theodor Fleitmann in Iserlohn.

Neuerung in dem Verfahren zum Schweifsen von Eisen, Stahl, Kupfer und Legirungen des letzteren mit Nickel, Kobalt und Legirungen derselben.

Um ein Zusammenschweifsen des Umhüllungsbleches mit den aufzuschweifsenden Metallen zu verhüten, ist es zweckmäfsig, das Umhüllungsblech auf der Innenseite mit einer angemessenen Schicht Magnesia, Kalk, Zinkoxyd oder einer ähnlich wirkenden Substanz zu bestreichen, die eine innige Berührung des Umhüllungsbleches mit dem aufzuschweifsenden Metall verhindert. Man kann alsdann das Umhüllungsblech nach stattgefundener Schweifsung mit Leichtigkeit von dem geschweifsten Paket abziehen.

Nr. 36 713 vom 15. December 1885.

Em. Servais in Weilerbacher Hütte bei Weilerbach, Luxemburg.

Trommel - Converter.

An dem Mantel oder den Seitenwandungen des Converters, welcher die Form einer runden oder ellipsoidalen Trommel hat, sind eine oder mehrere mit beweglichen Pfropfen versehene oder mit Masse verstopfte Abstichöffnungen angebracht. Vermittelst dieser kann in einer oder verschiedenen Lagen des Converters, während dieser langsam gedreht wird, die gänzliche Entfernung der Schlacke bewirkt werden.

Statistisches.

Belgiens Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1885.

Aus dem Berichte von Harzé entnehmen wir durch den »Moniteur des intérêts matériels« das folgende:

Die Zahl der Hochöfen in Belgien hat 32 unter Wind und 29 kalte betragen. Die Arbeiterzahl ist 2798 gewesen und deren durchschnittlicher Lohn 2,15 ℳ. Die Hochöfen haben 162 352 t belgischer Erze, 1 468 083 t ausländischer Erze und 256 635 t Schlacken und Brucheisen verbraucht. Nach den einzelnen Roheisensorten vertheilt sich die Production folgendermafsen:

Puddelroheisen	509 137 t	à 34,02	ℳ
Giefsereiroheisen	75 417 „	„ 40,70	„
Spiegeleisen	5 041 „	„ 53,16	„
Bessemerroheisen	119 115 „	„ 44,97	„
Thomasroheisen	4 166 „	„ 43,56	„
Total	712 876 t	à 36,56	ℳ

Im Jahre 1884 war die Production 750 812 t, sie ist also gegen 1885 37 936 t zurückgegangen.

Aus einer interessanten Uebersicht über den Durchschnittspreis der verschiedenen Roheisensorten ist zu ersehen, dafs für mehrere derselben der Preis seit 1884 zurückgegangen ist. Die Zahl der Hütten, welche sich mit der Verarbeitung des Schweifseisens beschäftigen, betrug 73 mit einer Arbeiterzahl von 14 901, deren durchschnittlicher Lohn 2,36 ℳ betrug. Diese Werke stellten folgende Waaren her:

Gröberes Walzeisen	144 647 t	92,74	ℳ
Feineres Walzeisen	70 859 „	95,26	„
Façoneisen	102 354 „	94,50	„
Geschlagenes Eisen	3 422 „	191,23	„
Schienen	7 165 „	101,26	„
Schnitteisen	29 356 „	85,42	„
Bandeisen	15 524 „	109,09	„
Grobe Bleche	68 821 „	118,89	„
Feine Bleche	27 101 „	168,82	„
Total	469 249 t	102,76	ℳ

Gegen 1884 ist die Production um ein geringes, nämlich 1 791 t gestiegen. Dagegen sind die Preise seit 1882 gewaltig heruntergegangen.

Weiter sehen wir, dafs 7 Stahlwerke mit 2 Martinöfen und 9 Bessemerconverter in Betrieb gewesen sind. Aufserdem lagen noch 10 kalt.

Die Zahl der Arbeiter war 2238 und der mittlere Lohn 2,62 ℳ. Die Production vertheilt sich folgendermafsen:

Schienen	76 744 t
Bandagen	5 973 „
Verschiedene Walzproducte	23 781 „
Geschmiedete Stücke	7 127 „
Grobe Bleche	3 171 „
Feinbleche	456 „
Draht	8 209 „
Zusammen	125 461 t

Die Production in 1884 war 153 199 t, oder um 48 538 t höher als die in 1885.

In der Stahlwerksindustrie sind die Preise namentlich während der Jahre 1883 und 1884 heruntergegangen.

Digitized by Google

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1886	
		Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Rheinland, Westfalen.)	29	61 789
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	23 315
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	—	—
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 290
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau.)	8	10 284
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	7	36 276
	Puddel-Roheisen Summa .	56	132 954
	(im September 1886	57	135 141)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	12	33 761
	Ostdeutsche Gruppe	1	—
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 300
	Bessemer-Roheisen Summa .	14	35 061
	(im September 1886	15	34 246)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	29 074
	Ostdeutsche Gruppe	3	4 753
	Norddeutsche Gruppe	1	8 043
	Süddeutsche Gruppe	2	12 748
	Südwestdeutsche Gruppe	2	15 007
	Thomas-Roheisen Summa .	16	69 625
	(im September 1886	17	63 966)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*[*]	11	7 235
	Ostdeutsche Gruppe	7	1 379
	Mitteldeutsche Gruppe	—	—
	Norddeutsche Gruppe	1	991
	Süddeutsche Gruppe	8	11 178
	Südwestdeutsche Gruppe	4	8 037
	Giefserei-Roheisen Summa .	31	28 820
	(im September 1886	29	28 449)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen .	132 954
Bessemer-Roheisen	35 061
Thomas-Roheisen	69 625
Giefserei-Roheisen	28 820
Summa .	266 460
Production der Werke, welche Fragebogen nicht beantwortet haben, nach Schätzung	1 800
Production im October 1886	268 260
Production im October 1885	322 668
Production im September 1886	263 702
Production vom 1. Januar bis 31. October 1886	2 780 379
Production vom 1. Januar bis 31. October 1885	3 128 930

[*] Theilweise nach Schätzung.

Digitized by Google

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Iron and Steel Institute.

(Schluſs aus vor. Nr.)

Die Tagesordnung des zweiten Versammlungstages wurde durch einen Vortrag von Henry Bessemer

über einige ältere Formen des Bessemer-Converters

eröffnet. Wir drucken denselben an anderer Stelle dieses Blattes in ausführlicher Uebersetzung ab, so daſs wir an dieser Stelle darauf verzichten können, uns mit dem höchst interessanten Vortrag weiter zu beschäftigen.

Dann folgte John Hardisty aus Derby mit einem Vortrag

über Modificationen des Bessemer-Converters für kleine Chargen.

Vortragender beschrieb einige der abgeänderten Constructionen, welche dem Leser von »Stahl und Eisen« meistens bekannt sind. Er begann mit dem Clapp-Griffiths-Converter, bei welchem der Wind durch Einführung von Kolben in die Düsen abgestellt wird. Dann folgte eine Beschreibung des von Wittnöfft, Hatton und Witherow unconstruirten Apparates, bei welchem der Winddruck während des Gusses dadurch vermindert wird, daſs die Windöffnung theilweise oder ganz verschlossen und gleichzeitig eine Hülfsöffnung von kleinem Durchmesser geöffnet, oder endlich dadurch, daſs der Gang der Maschine verlangsamt wird. Während die genannten Converter feststehende sind, haben Durfee, Laureau und Walrand bewegliche Converter construirt, bei denen die Düsen geneigt liegen oder so angeordnet sind, daſs sie während des Gieſsens aufser Berührung mit dem Bade sind. Redner ist im allgemeinen der Meinung, daſs die Kleinbessemerei, welche heutzutage wieder so viele Vertheidiger findet, ein Rückschritt sei, da die Erfahrung gerade zu einer Vermehrung des Rauminhaltes der Converter geführt habe, um die Productionskosten möglichst zu verkleinern. Trotzdem aber feststehe, daſs das Flufseisen in den kleinen Anlagen nicht so billig wie in den grofsen hergestellt werden könne, so sei doch der Preisunterschied nicht so wesentlich, als daſs nicht einige Firmen es für vortheilhaft befunden hätten, sich der Kleinbessemerei zu bedienen, anstatt die Blöcke von den grofsen Hütten zu beziehen. Andererseits aber sei das in der Kleinbessemerei erhaltene Product im allgemeinen von weicherer Beschaffenheit als das im grofsen Converter hergestellte. Der durch Abbrand entstehende Mehrverlust im kleinen Converter belaufe sich auf 4 bis 5 %. Derselbe würde zwar zum Theil dadurch wieder ausgeglichen, daſs die Kosten für Düsen, Böden und Wind geringere seien. Dem Vortrag folgte eine sehr lebhafte Discussion.

Der Amerikaner Witherow aus Pittsburg, welcher bekanntlich ein warmer Vertheidiger des Clapp-Griffiths-Apparates ist, behauptete zunächst, daſs für die pennsylvanischen Verhältnisse der fixe Converter dem Bessemer-Converter in allen Fällen überlegen sei, wo es sich um die Herstellung eines schweifsbaren Metalles handele. Nach seiner Aussage gebraucht man dort für die Nägelfabrication ein geblasenes Material mit 0,34 bis 0,44 % Phosphor, allerdings mit sehr niedrigem Gehalte an Silicium und Kohlenstoff. Für Zwecke, in denen Schweifsung nicht erforderlich ist, könne man nur 0,25 bis 0,30 % Phosphor dulden. Da alle Abfälle wieder in den Cupolofen wanderten, so belaufe sich der Abbrand auf nicht mehr als 13 % für die ganze Charge. Auf dem Werke von Oliver, welches jetzt täglich über 100 t Flufsschmiedeisen erzeugt, betragen die Umwandlungskosten weniger als 20 ℳ per Tonne, wobei man 8 ℳ für den Abbrand rechnet. Es sind dies Ziffern, welche sicherlich niedriger als die entsprechenden im Puddelprocefs sind und sich denjenigen des Bessemerprocesses nähern. Witherow ist der Ansicht, daſs innerhalb ein oder zwei Jahren die kleinen Converter die jetzt üblichen grofsen für bestimmte Zwecke ersetzt haben werden. Wenigstens sei dies für Amerika der Fall, wo die Stahlwerke, welche die grofsen Birnen besitzen, unter sich cartellirt seien und sich wenig darum kümmerten, anderes Material als das für Schienen bestimmte herzustellen, auf welches sie eingerichtet seien. Ob es richtiger sei, die kleinen Converter feststehend oder drehbar einzurichten, werde erst die Zukunft lehren.

Hatton, der Erfinder eines ähnlichen Converters, wie der von Witherow vertretene, stellt fest, daſs er in 5- bis 6monatlichem Betriebe pro Tonne Fertigproduct 1160 kg Roheisen gebraucht habe. Das Product habe niemals mehr als $^{1}/_{10\,000}$ Silicium enthalten. Was den Kohlenstoff anbelangt, so sei derselbe bis zu $^{1}/_{1000}$ oder $^{12}/_{10\,000}$ gekommen. Diese so vollkommene Abscheidung des Siliciums aus dem Bade schreibt Redner dem hohen Eisenoxyd-Gehalt der Schlacke zu, von der nur wenig vorhanden sei, da sie zum gröfsten Theil während des Processes abgestochen werde.

F. Gantier-Paris erwies sich in längerer, einen akademischen Charakter tragenden Rede als den Kleinbessemereibestrebungen nicht günstig gesinnt. Er wies darauf hin, daſs das Bessemerverfahren durch drei Umstände möglich sei, nämlich 1. der Verbrennung der Wärme erzeugenden, im Roheisen enthaltenen Bestandtheile, 2. der Einwirkung auf eine genügende Menge, um vorzeitiger Erkaltung des Bades vorzubeugen, und 3. hinlänglich rascher Wirkung des Windes. Er findet dann in längerer Auseinandersetzung, daſs alle drei dieser Grundbedingungen beim kleinen Converter in viel schlechterer Weise als beim grofsen Converter erfüllt werden. Auch die chemischen Bedingungen, unter denen man im kleinen Converter arbeitet, seien viel ungünstiger als beim grofsen. Bei den praktischen Versuchen mit ersterem, welche man in Frankreich anstellte, habe der Abbrand nicht unter 20 % betragen. Der im Bessemerconverter am stärksten der Oxydation ausgesetzte Körper sei das Eisen selbst; erst die gebildeten Eisenoxyde wirkten auf Silicium, Mangan, Kohlenstoff u. s. w. ein. Damit diese Einwirkung aber stattfinden könne, sei es nöthig, daſs seine Berührung mit den genannten Bestandtheilen eine genügend innige sei; dies sei aber nur bei einer gewissen Tiefe des Bades möglich. Nun habe man es aber gerade im kleinen Converter bei einer geringen Menge Roheisen mit geringer Badtiefe zu thun, wodurch der dort stattfindende grofse Abbrand seine Erklärung finde. Der einzige Entschuldigungsgrund, welchen man bei Benutzung kleiner Converter anführen könne, sei der, daſs man nur eine kleine Production erzielen wolle. Gantier hält es in diesem Falle aber für viel einfacher, sich eines Flammofens zu

Digitized by Google

bedienen, in welchem man die Reinigung des Metalles mindestens ebenso gut und billig wie im kleinen Converter bewirken könne. Aus einem aus Roheisen, Eisen- und Stahlschrott bestehenden Bade von der Zusammensetzung

C	2,00 %
Si	0,39 „
P	0,82 „

erhalte man mit Bequemlichkeit nach vierstündigem Schmelzen ein Product von etwa folgender Zusammensetzung:

C	1,40 %
Si	0,02 „
P	0,31 „

Bei fortgesetzter Operation könne man den Si- und P-Gehalt noch weiter herunterdrücken, so daß die Reinigung mindestens ebenso vollständig wie im kleinen Converter sei; dabei betrage der Verlust durch Abbrand weniger als die Hälfte.

Stead bestätigt die Auslassungen seines Vorredners in bezug auf die chemischen Vorgänge und ergänzt dieselben dahin, daß nur ein äußerst geringer Theil der Verunreinigungen des Bades durch die directe Einwirkung des Sauerstoffes der Luft oxydirt würde, denn in Wirklichkeit rühre etwa 90 % der Oxydation derselben von der Einwirkung des Eisenoxydes bezw. Oxyduls her. Auf Grund von Analysen, welche er von den im kleinen Converter erblasenen Stahlsorten gemacht hat, berichtet er, daß er allerdings erstaunt gewesen sei über den geringen Gehalt an Silicium und Kohlenstoff; aber auch er weist auf den großen Abbrand im kleinen Converter hin.

Brough ist kürzlich in Avesta in Schweden gewesen. Sein Bericht über die dortigen jetzigen Fabricationsverhältnisse enthält für die Leser, welche mit dem Goedickeschen Bericht (siehe »Stahl und Eisen«, S. 621 d. J.) bekannt sind, nichts Neues.

Den letzten Vortrag an diesem Tage hielt Friedr. Siemens »über Verbrennung mit besonderer Beachtung der praktischen Anforderungen«. Derselbe bildet eine Fortsetzung seiner früheren Vorträge

über das Heizsystem mit freier Flammenentfaltung.

Alle diejenigen, welche sich für die Frage näher interessiren, seien noch darauf aufmerksam gemacht, daß er einen weiteren Vortrag über denselben Gegenstand vor kurzem in der Royal-Institution gehalten hat. Redner entwickelte an beiden Stellen seine bekannten Theorieen über die strahlende Wärme der Flamme und die Dissociation der Gase. Dem Iron and Steel Institute legte er einen Gasbrenner vor, der von ihm eigens zu dem Zwecke construirt war, um in Zimmerräumen mittelst strahlender Wärme die Temperatur zu erhöhen. Nach seiner Darlegung sind in dem Brenner die Bedingungen, unter denen die Verbrennung allein eine rationelle sein kann, in möglichst vollkommener Weise vereinigt.

Der dritte Versammlungstag wurde durch einen Vortrag von F. W. Harbord aus Bilston

über die Abscheidung der Metalloide im basischen Flammofen

eingeleitet. Redner stellte seine Versuche in einem mit basischem Material ausgefütterten Bathoofen von 5 t Inhalt an. Die verwandte Beschickung bestand aus $^2/_3$ Roheisen und $^1/_3$ Stahlschrott. Nach eingetretener Schmelzung nahm er alle halbe Stunden eine Metall- und Schlackenprobe heraus und erhielt dabei bei dem ersten Versuche folgende Analyse:

	Vor dem Schmelzen	Nach Schmelzen	$^1/_2$ Stunde	1 St.	$1^1/_2$ St.	2 St.	$2^1/_2$ St.	3 St.	$3^1/_2$ St.	4 St.	Nach der Rückkohlung
C . .	2,300	0,42	0,23	0,17	0,09	0,07	0,06	0,05	0,04	0,05	0,13
Si . .	0,870	0,06	0,07	0,07	0,05	0,04	0,05	0,04	0,02	0,01	Spuren
P . . .	2,300	1,22	1,18	1,00	0,84	0,70	0,33	0,19	0,11	0,08	0,065
Mn . .	0,960	0,08	0,06	0,08	0,06	0,06	0,08	0,06	0,08	0,05	0,51
S . . .	0,230	0,23	0,21	0,20	0,18	0,16	0,15	0,16	0,13	0,13	0,125

Für die entsprechenden Schlacken fand er:

	Nach der Schmelzung	$^1/_2$ Stunde	1 St.	$1^1/_2$ St.	2 St.	$2^1/_2$ St.	3 St.	$3^1/_2$ St.	4 St.
SiO_2 . . .	22,9	—	—	—	—	—	—	—	17,20
Fe_2O_3 . . .	1,17	1,03	1,85	1,90	1,23	1,75	2,20	1,40	2,31
FeO	14,90	10,40	7,20	5,94	5,91	6,61	9,09	9,91	13,30
Al_2O_3 . . .	14,20	—	—	—	—	—	—	—	12,20
MnO . . .	3,69	—	—	—	—	—	—	—	2,64
CaO . . .	28,00	—	—	—	—	—	—	—	33,60
MgO . . .	1,70	—	—	—	—	—	—	—	2,27
P_2O_5 . . .	12,50	—	—	—	—	—	—	—	16,19
Fe	11,00	8,96	6,90	5,97	5,45	6,38	7,10	8,75	9,88

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß nach der etwa vierstündigen Schmelzung ungefähr 98 % Silicium, 93 % Magnesia und 40 % Kohlenstoff ausgeschieden worden waren.

In einer zweiten Charge waren diese Abscheidungen im Augenblicke der Schmelzung des Bades für dieselbe mittlere Zusammensetzung folgende:

C	30 %
Si	91 „
P	39 „
Mn	80 „
S	22 „

Wahrscheinlich war im ersten Fall die während des Schmelzens entstandene Schlacke stärker

Digitized by Google

Fig. 1.

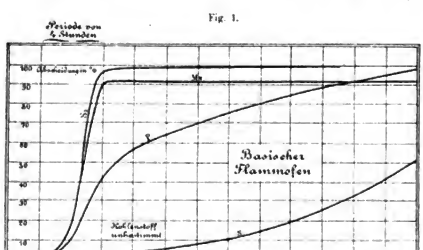


Fig. 2.

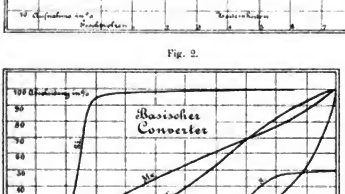
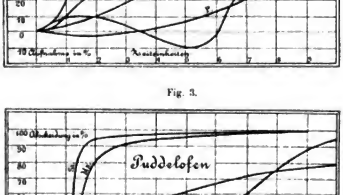


Fig. 3.



oxydirend als im ersten Falle; denn die in beiden Chargen eine halbe Stunde nach der Schmelzung genommenen Proben hatten folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.
SiO_2	22,90	23,60
Fe_2O_3	1,17	0,73
FeO	14,90	8,07
MnO	3,69	8,15
Al_2O_3	14,20	7,00
CaO	28,00	38,10
MgO	1,70	1,28
P_2O_5	12,50	12,45

In einer dritten Charge wurde eine Schlackenprobe vor der Schmelzung und eine zweite, sobald ein Drittel der Masse geschmolzen war, genommen. Dieselben enthielten:

	Nr. 1.	Nr. 2.
SiO_2	8,5	—
Fe_2O_3 . . .	4,3	4,2
FeO	63,0	52,47

Es geht daraus hervor, dafs die Eisenoxyde während des Schmelzens vorherrschend sind, ihr Gehalt wechselt je nach der Beschaffenheit, Gröfse u. s. w. der Stücke.

Ferner stellt der Verfasser einen interessanten Vergleich zwischen der Abscheidungsgeschwindigkeit der verschiedenen unreinen Bestandtheile im basischen Converter und im Puddelofen an. Die Hauptergebnisse desselben sind aus den graphischen Darstellungen Fig. 1, 2 und 3 zu ersehen. Es ist daraus ersichtlich, dafs zwischen den Vorgängen in dem Puddelofen und dem basischen Flammofen die gröfste Aehnlichkeit besteht; denn die Curven verlaufen vollständig einander entsprechend. Im basischen Bessemerconverter zeigt nur die Silicium-Curve einen ähnlichen Verlauf. Die Oxydation des Mangans geht offenbar langsam vor sich und was den Phosphor anbetrifft, so ist es bekannt, dafs derselbe sich erst nach Verbrennung allen Kohlenstoffes und in der Phase des sogenannten Ueberblasens abscheidet. Für die auffallende Erscheinung, dafs die Abscheidung des Phosphors im basischen Converter in ganz anderer Weise verläuft, als im ebenfalls basischen Flammofen, gab Redner keine Erklärung.

Nach einer für den Chemiker nicht uninteressanten Discussion zwischen Gilchrist, Gautier und Stead hielt Gautier einen Vortrag

Über die Fabrication von Ketten aus Stahlguſs

nach dem Verfahren von Imbert und Léger.

Die Herstellung der Ketten geschieht bisher fast ausschliefslich aus Schweifseisen, indem jedes Glied für sich geschweifst wird. Bei den leichteren Ketten werden die einzelnen Glieder mittelst Handarbeit gebogen und geschweifst. Zu der Arbeit gehören besonders geschickte Schmiede, welche in Frankreich namentlich in den Ardennen und im Norden zu finden sind. Bei den schweren Ketten geschieht das Biegen der Kettenglieder auf mechanischem Wege, während die Schweifsung seitlich erfolgt. Es ist dies besser als das bei den leichten Ketten befolgte Verfahren, wo die Schweifse oben in der engen Krümmung liegt. Die Herstellung ganz schwerer Ketten endlich ist unter die schwierigen und kostspieligen Schmiedarbeiten zu rechnen.

Die Versuche, welche man bisher in der Kettenfabrication gemacht hat, um bei derselben die Schweifsung zu beseitigen, sind von wenig Erfolg begleitet gewesen und ist darin der Umstand zu suchen, warum die Verwendung von Flufseisen zu Ketten bisher eine so geringe ist. Die nach dem Verfahren von David und Damoiseau aus besonders gewalzten Stahlstäben ausgestanzten Ketten ohne Schweifsnaht sind etwas umfangreich und entbehren der Beweglichkeit, so dafs sie nur zu bestimmten Zwecken gebraucht werden können. Man hat versucht, Ketten aus Bronze zu giefsen, und seien in dieser Beziehung die Fabrication der indischen Ketten (siehe unten) und der Ketten aus Deltametall, welche für den brasilianischen Kreuzer Riachuelo angefertigt worden sind, erwähnt. Nun ist mit derartigen Metallen das

Digitized by Google

Gufseisen von Ketten kein so schwieriges Ding, weil deren Schwindmafs ein verhältnifsmäfsig geringes ist. Anders verhält sich die Sache bei dem Flufseisen, dessen Schrumpfung 2% beträgt.

Imbert und Léger haben nun dies Problem für alle Kettendurchmesser durch folgende Mittel gelöst:

1. Gufs in Coquillen, wodurch man ein blasenfreies Metall erhält, da man die Wirkung des Sandes umgeht, welcher stets mehr oder minder auf die Oberfläche einwirkt,

2. durch augenblickliche Lösung der Form, welche unbedingt nöthig ist, um dem gegossenen Metall die nothwendige Schwindung zu ermöglichen und dadurch die Herstellung von Kettengliedern ohne Sprünge zu sichern.

Man erreicht diese Lösung durch eine in horizontaler Lage angewandte Formeinrichtung, in der man jedesmal ein Glied gufsen kann. Die Form besteht aus zwei Theilen, die man augenblicklich von einander trennen kann und zwar dadurch, dafs man die äufsersten Enden des unteren Theiles mit einer mit zwei Daumen versehenen horizontalen Welle verbindet und den oberen Theil der Form gleichzeitig von der Bewegung eines Daumens derselben Welle abhängig macht, welcher aber in umgekehrtem Sinne wirkt. Wenn man daher mittelst eines Hebels oder einer andern Vorrichtung die Welle um ein Stück dreht, so wird sich dadurch der untere Theil der Form senken und der obere Theil gleichzeitig heben. In der Praxis verwendet man einen kleinen Gufsstrichter, welcher die Füllung der Form sichert, und öffnet durch den Druck auf einen Hebel die Form, ehe das Metall noch völlig erstarrt ist. Es erübrigt alsdann noch, die Verbindung des Gliedes mit dem Trichter, während derselbe noch warm ist, zu unterbrechen; hierauf stellt man das gegossene Glied aufrecht in dieselbe Coquille oder in eine andere, wenn die erstere gereinigt werden mufs, und geht zum Gufs des folgenden Gliedes über, welches den vorher hergestellten Gliedern angekettet ist. Die so erlangte Kette kann man alsdann ausglühen und nach Belieben anlassen. Aufserdem wird sie auf der Maschine prohirt, um die Gesundheit der einzelnen Glieder festzustellen.

Redner unterstützte seinen Vortrag durch das Vorzeigen mehrerer nach dem oben beschriebenen System hergestellten Kettenproben. Es befanden sich darunter eine Kette von 20 mm Stärke, welche bis zu einem Zuge von 60 kg pro Qnadratmillimeter probirt war; ferner eine Kette von 24 mm Durchmesser und drei miteinander verbundene Kettenglieder von 48 mm Durchmesser.

In der darauffolgenden Discussion sagte J. W. Spencer von den Newburn Steel Works in Neweastle aus, dafs für ein ganz ähnliches Verfahren bereits vor vier Jahren in England ein Patent genommen worden wäre. Er habe sich seit jener Zeit die Fabrieation angelegen sein lassen und es nach Ueberwindung vieler Schwierigkeiten dahin gebracht, gegossene Gufsstahlketten in laufender Fabrication herzustellen. Der von ihm verwandte Stahl besitzt 44 kg Festigkeit, doch glaubt er, dafs man bis zu 53,5 kg gehen könne.

Fox aus Millwall theilte mit, dafs er ebenfalls gegossene Stahlketten mache. Er zeigte dabei Proben von 16 mm Durchmesser vor, welche bei einer Belastung von 11 t gerissen waren.

C. Purdon Clarke verlas alsdann eine Mittheilung über das Verfahren, welches in Jeypore, Rajputana, in Indien beim Giefsen von Messingketten in Gebrauch ist. Er zeigte einige dieser wundervollen Ketten und ebenso auch einige gufsfertige Formen vor. Der Procefs besteht darin, dafs man rothen Thon über Wachs formt, wobei der letztere ausgeschmolzen wird. Ohne Zweifel hängt der Erfolg hauptsächlich von der grofsen Geschicklichkeit der eingeborenen Arbeiter und der grofsen Geduld ab, welche dem orientalischen Arbeiter eigen ist.

Den letzten Vortrag in dieser Versammlung hielt F. Gautier über Silicium in Gufseisenroheisen. Wir haben die Absicht, in einer der nächsten Nummern eingehend auf Inhalt desselben zurückzukommen.

Nachdem man noch zwei Vorträge, nämlich über die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften des Chromstahls von Brustlein, Unieux, Frankreich, und über amerikanischen Hochofenbetrieb unter besonderer Berücksichtigung der Werke der North-Chicago Rolling Mill Company in South Chicago Illinois von W. F. Gordon, Philadelphia, zurückgestellt hatte, wurde die Versammlung geschlossen.

Verein deutscher Eisengiefsereien.

Der Verein hielt, wie wir seiner Correspondenz Nr. 25 entlehnen, am 21. September d. J. in Berlin seine XVIII. ordentliche Generalversammlung unter dem Vorsitze des Hrn. Tenge-Riedberg ab. Die ziemlich zahlreiche Versammlung nahm zuerst Kenntnifs von dem Berichte des Ausschusses, in welchem die Theilnahme des Vereins an den handelspolitischen und wirthschaftlichen Vorgängen im Deutschen Reiche im verflossenen Vereinsjahre auseinandergesetzt wird.

Zu 2 der Tagesordnung, betreffend Austausch der Erfahrungen auf dem Gebiete der Unfall- und Krankenversicherung, war man im allgemeinen der Meinung, dafs die seit der Einführung des neuen Gesetzes verflossene Zeit zu kurz sei, um sich jetzt schon ein Urtheil über Wirksamkeit und Erfolg zu bilden. Hr. Friedrich-Lihnen macht darauf aufmerksam, dafs es jetzt schon erkennbar sei, wie die Abscheidung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken von der Berufsgenossenschaft der Hochofen- und Walzwerke in seinem Bezirke eine angemessene gewesen wäre, indem erstere einen Jahresbeitrag von 3 ℳ pro Mann erforderlich gehabt hätten, während dieser Beitrag bei Hochöfen und Walzwerken bis zu 20 ℳ betrage.

Nachdem man sodann eine Commission, betreffs Abänderung der Patent- und Musterschutzgesetze, eingesetzt und das von Hrn. Dr. Rentzsch vorgelegte Musterbuch für Eisenconstructionen unter Anerkennung des hohen Werthes desselben eingesehen, trat man in die technische Tagesordnung ein.

In derselben berichtet Hr. Herbertz-Köln über den ihm patentirten Schmelzofen mit Dampfstrahl. Da dieser Ofen in dieser Zeitschrift bereits ausführlich durch Hrn. Beckert beschrieben ist (siehe Nr. 6, Seite 399 d. J.), so können wir es unterlassen, näher auf den Vortrag einzugehen.

Hr. Bergrath Jüngst berichtet sodann über die Erfahrungen, welche er bei dem auf seinem Werke in Betrieb stehenden Ibrüggerschen Cupolofen gemacht hat. Der Ofen hat sich bezüglich der Qualität des Gusses vorzüglich bewährt, eine wesentliche Brennmaterial-Ersparnifs in Vergleich zum Krigarschen Ofen ist dagegen nicht eingetreten. Der Ofen eignet sich vorzugsweise für

Digitized by Google

kleine Gichten und kurzen Betrieb, weil die Träufellöcher in kurzen Zwischenräumen reparirt werden müssen. Die Schmelzung auch von Schmiedeisen und Stahlschienen-Stücken zu Tempergufs erfolgt ganz befriedigend.

Schliefslich berichtete namens der Commission Hr. Bergrath Jüngst über die Verwendung von gufseisernen Säulen zu Hochbauten. Redner wies an der Hand der Bauschinger'schen Versuche nach, dafs das bekannte Berliner Verbot auf einem irrigen Vorurtheil beruhe.

Nach einer Besprechung der Markt- und Geschäftslage, in welcher man darüber einig war, dafs eine weitere Verminderung der Preise als ausgeschlossen zu betrachten sei und dafs alle Anzeichen eine entschiedene Besserung der Conjunctur erwarten lassen, nahm man auf Antrag des Hrn. Euler-Kaiserslautern zum Schlufs noch Stellung zum Verdingungswesen. Man schlofs sich der bezüglichen Eingabe des mittelrheinischen Fabricanten-Vereins zu Mainz an. (Siehe Seite 674, Nr. 10 d. J.)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Königliche technische Versuchsanstalten zu Berlin.

Aus dem in Heft IV der »Mittheilungen« veröffentlichten Bericht „über die Thätigkeit der Königlichen technischen Versuchsanstalten im Etatsjahr 1885 86" (vom 1. April 1885 bis 31. März 1886) entnehmen wir, dafs in der genannten Zeit in der mechanisch-technischen Abtheilung 36 Aufträge mit 371 Versuchen, und in der Papierprüfungs-Abtheilung 288 Aufträge mit 876 Versuchen ausgeführt wurden. In der chemisch-technischen Abtheilung gelangten 152 Untersuchungen und in der Prüfungsstation für Baumaterialien 838 Prüfungsanträge mit zusammen 21 403 Versuchen zur Erledigung.

Die maschinellen Einrichtungen der Versuchsanstalten fanden im Laufe des Jahres eine erhebliche Erweiterung, namentlich um die durch den Hrn. Minister der öffentlichen Arbeiten angeordneten, umfangreichen Untersuchungen mit Eisenbahnmaterialien vorzunehmen. Diese Untersuchungen, bei denen der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller und der Verein deutscher Eisenhüttenleute betheiligt sind, waren bis zum 31. März soweit gefördert, dafs nach dem dafür aufgestellten Programm insgesammt 937 Zugversuche und zwar 640 Versuche mit Rundstäben aus Schienenköpfen und Radreifen, sowie 297 Versuche mit Flachstäben aus Schienenköpfen, Stegen und Füfsen von Schienen ausgeführt waren. Dafs eine besondere Abtheilung zur Herstellung von Schliffen für mikroskopische Untersuchungen mit dem Beginn des neuen Jahres eröffnet werden konnte, haben wir unseren Lesern bereits mitgetheilt. (Siehe Nr. 5, S. 369 und Nr. 7, S. 509 d. J.)

Die lebhafte Entwicklung der Anstalten ist aus den gemachten Angaben unverkennbar.

Deutsche und englische Dampfkesselbleche aus Schweifseisen.

Vielfach im Auslaud noch gehegte Vorurtheile gegen die Producte der deutschen Eisenindustrie veranlafsten vor kurzem das Blechwalzwerk Piedboeuf, Dawans & Co. in Düsseldorf, eingehende Vergleichs-Versuche an mafsgebenden Stellen ausführen zu lassen.

Zu diesem Zwecke, sowie zur Bestätigung des Ursprungs, stellte dasselbe dem Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein zu Düsseldorf, als officieller Behörde für solche Versuche, 4 Qualitäts-Eisenplatten zur Verfügung, wovon 3 Stück von den englischen Firmen Lowmoor, Farnley und Bowling, den renommirtesten Fabricanten von geschweifsten Qualitäts-Eisenplatten in England, bezogen waren, während die 4. Platte von dem Oberingenieur Hrn. Böcking des genannten Vereines aus der Production von Piedboeuf, Dawans & Co. entnommen war.

Aus dem von Hrn. Böcking gefertigten Protokolle geht hervor, dafs die Platten zunächst mit den Nummern I bis IV abgestempelt, und dafs alsdann jeder einzelnen Platte Probestreifen der Lang- und Querfaser entnommen worden sind, welche alle mit dem Vereinsstempel, der bezüglichen Nummer I, II, III oder IV und dem Lang- und Querzeichen versehen wurden.

Auf Grund dieser Bezeichnung der Probestreifen wurde vermieden, die Herkunft des Streifens direct zu kennzeichnen, bezw. den Lieferanten vor der Prüfung zu verrathen, während andererseits nach dem vollzogenen Versuche diese Zeichen Aufschlufs gaben, zu welcher Platte bezw. Firma der betreffende Probestreifen gehörte.

Von den auf solche Art vorbereiteten Probestreifen wurden zu Zerreifsversuchen abgeliefert:

16 Stück an den Rheinischen Dampfkessel-Ueberwachungs-Verein zu Düsseldorf, z. H. des Oberingenieurs Böcking,
18 Stück an die Ingenieur-Akademie zu Turin, z. H. des Professors Curioni,
18 Stück an das Königliche höhere technische Institut zu Mailand, z. H. des Professors Clericetti.

Die sämmtlichen Versuche ergaben nach den officiellen Tabellen genannter Versuchsstätten für jede einzelne Firma folgende Durchschnitts-Coefficienten für Festigkeit und Dehnung in Lang- (L) und Querfaser (Q):

		Festigkeit pro □mm in kg		Dehnung in %	
		L	Q	L	Q
Nr.	I Lowmoor	30,1127	26,7742	19,3125	8,4667
„	II Farnley	32,5042	25,2181	15,5542	4,5750
„	III Piedboeuf, Dawans & Co.	**35,8893**	**34,8949**	**18,8190**	**15,7958**
„	IV Bowling	32,0123	27,8271	19,5250	8,1708

Die erhaltenen Coefficienten sprechen zu Gunsten der deutschen Firma deutlich genug, so dafs wir es unterlassen können, dieselben des weiteren noch zu commentiren. Unser Wunsch geht nur dahin, dafs man von den Ergebnissen im Auslande in möglichst weiten Kreisen Kenntnifs nehme und mit dem falschen Vorurtheile der Bevorzugung englischen Materials endlich breche.

Digitized by Google

Ergebnisse von Untersuchungen mit schmiedbarem Eisenguſs

werden im IV. Heft d. J. der »Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin« vom Vorsteher der mechanisch-technischen Abtheilung, Ingenieur A. Martens, veröffentlicht.

Die Versuchsanstalt war von der Firma Michaelis & Casparius, Wiener Weicheisen- und Stahl-Gieſserei zu Berlin beauftragt worden, die Festigkeitseigenschaften ihres Materials festzustellen und ihre Handelswaare einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die untersuchten Stücke waren verschiedene Gewehrtheile, Sporen, Hammerstiele, Spatel, Scheerengriffe, kleine Maschinentheile, Flachstäbe u. s. w. Durch die Untersuchungen derselben sollte einerseits der auftraggebenden Firma Gelegenheit gegeben werden, die Abhängigkeit der Eigenschaften ihres Erzeugnisses von den Fabricationsgrundlagen kennen zu lernen, und andererseits den Kunden der Firma die Möglichkeit gewährleistet werden, sich von den thatsächlichen Eigenschaften des Materials zuverlässig überzeugen, sowie durch etwaige Nachprüfung die jedesmalige Lieferung gleich guter Waare feststellen zu können. Die Art und Weise der vorgenommenen Prüfungen, bei deren Anordnung man im Auge hatte, möglichst diejenigen Eigenschaften klar zu legen, welche das betreffende Stück bei seinem praktischen Gebrauch entwickeln soll, ist eine sehr einfache, anserdem ist sie mit Hülfe von Illustrationen dargestellt, so dafs eine Wiederholung derselben jederzeit leicht vorgenommen werden kann, da zu ihrer Vornahme keine besonderen Hülfsmittel nothwendig sind. Der Consument soll auf diese Art in den Stand gesetzt werden, jederzeit schnell zu prüfen, ob die Qualität der gelieferten Waare eine entsprechende ist.

Auf die einzelnen Prüfungsmethoden und deren Ergebnisse uns hier näher einzulassen, würde uns zu weit führen; wir wollen nur erwähnen, dafs die Firma mit den Ergebnissen sehr zufrieden sein kann. Die Festigkeitsversuche, welche mit rohgegossenen und getemperten Flachstäben von nahezu 40 mm Querschnitt und 300 mm Gebrauchslänge angestellt wurden, ergaben eine mittlere Bruchfestigkeit von 25,8 kg mit einer Querschnittsverminderung von 8,2 % und einer Längendehnung von 2,5 %.

Mikrostructur einer Panzerplatte

ist der Titel einer interessanten Abhandlung vom Geh. Bergrath Dr. Wedding im VII. Heft der »Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses«.

Es liegt auf der Hand, dafs gerade die Untersuchung einer Compound-Panzerplatte einen grofsen Reiz für den Mikroskopiker besitzt.

Die auf den Berliner Versuchsanstalten untersuchte Platte war eine solche von 300 mm Stärke, welche sich aus einer schweifseisernen Grundplatte von etwa 215 mm, einer Flufsstahllage von 70 mm Stärke und einer flufseisernen Deckplatte von 15 mm zusammensetzte. Die Herstellung der Platte erfolgte auf dem Dillinger Hüttenwerke nach dem Verfahren von Wilson (siehe genaue Beschreibung »Stahl und Eisen« J. 1882, S. 63). Der Schliff erfolgte auf einem quer durch die Dicke der ganzen Panzerplatte abgehobelten Streifen; bezüglich der Behandlung desselben sei auf die Abhandlung vom Geh. Bergrath Dr. Wedding in Nr. 9 der Zeitschrift vor. J. verwiesen.

Der Verfasser beschreibt alsdann genau das Aussehen des Gefüges der einzelnen Lagen unter dem Mikroskope und unterstützt seine Worte durch interessante Abbildungen. Aus der Schilderung geht hervor, dafs die einzelnen Eisenarten unter dem Mikroskope ohne jede Schwierigkeit zu unterscheiden sind, so dafs über die Erfüllung gegebener Vorschriften nach dieser Richtung man sich daher ohne Bedenken durch das Mikroskop Auskunft holen kann. Schwieriger hält Verfasser die Entscheidung über die Frage, ob wenigstens in gewissen Grenzen die mikroskopische Untersuchung eine Garantie für die Beschaffenheit des Materials bietet.

Flufseisen im Locomotivbau.

Der Verbrauch von Flufseisen im Locomotivbau, über welchen uns in Nr. 10, S. 647 von »Stahl und Eisen« Ilr. Kreuzpointner in Altoona in so hoch interessanter Weise berichtet hat, scheint in den Vereinigten Staaten mit reifsender Schnelle zuzunehmen, namentlich sind es die von Schoenberger & Comp. in Pittsburg unter Verwendung von natürlichem Gas als Brennmaterial hergestellten Bleche, welche sich wachsender Beliebtheit erfreuen. So sind gegenwärtig, meldet »Iron Age«, in der Locomotivbauanstalt in Rhode Island für verschiedene Bahnen fünf Locomotiven im Bau begriffen, deren Kessel und Feuerbüchsen aus Flufseisenblech der genannten Hütte hergestellt werden. Dasselbe ist der Fall bei einer Lieferung der Locomotivwerkstätte von Brooks für die Illinois-Central-Bahn. Die Eisenbahn-Gesellschaften scheinen das Material sehr zu bevorzugen.

Flufseisen im Kesselbau.

Die englische Presse durchläuft ein officieller Bericht von Thos. W. Traill über den Bruch einer flufseisernen Kesselplatte, aus welchem wir das Nachstehende entnehmen.

Eine 4,50 m lange, 1,82 m breite und 30,16 mm dicke Platte aus Flufsschmiedeisen erhielt einen Rifs von 457 mm Länge, während sie behufs Vorzeichnung der Nietlöcher angepafst wurde. Der Rifs trat ein, als die Kesselschmiede beschäftigt waren, die mittelst zweier Dornen vorläufig befestigte Platte zurecht zu hämmern und zwar mitten zwischen beiden Dornen. Während der Rifs auf der Innenseite 0,8 mm weit auseinander klaffte, war er auf der Aufsenseite kaum sichtbar. Die Manipulationen, welche mit der Platte in der Kesselschmiede vorgenommen worden waren, hatten darin bestanden, dafs die Platte einmal bis zu dunkler Rothgluth erhitzt und alsdann in diesem Zustande zwischen die Biegerollen gebracht worden war. Bei welcher Temperatur die Biegung vollendet worden war, liefs sich nicht mehr feststellen.

Traill untersuchte die Platte sowohl mechanisch wie chemisch. Zwei Zerreifsproben der Platte in dem Zustand, wie man sie vorfand, ergaben eine durchschnittliche Festigkeit von 44,6 kg pro Quadratmeter bei 21,25 % Dehnung. Zwei weitere Probestücke, welche bis zur hellen Rothgluth erhitzt, alsdann zwei Stunden lang mit Asche bedeckt worden waren und dann an der Luft sich abgekühlt hatten, ergaben eine Festigkeit von 40,55 kg pro Quadratmeter bei 28,75 % Dehnung.

Die chemische Zusammensetzung des Materials war:

C	0,149
Si	0,011
S	0,042
P	0,034
Mn	0,574

Die vorstehende Analyse zeigt nichts Ungewöhnliches. Aus der mechanischen Probe geht hervor, dafs die Dehnung um mehr als 35 % zunahm, während die Bruchfestigkeit nur um etwa 4 kg abnahm. Wenn die Platte vor ihrem Gebrauch ge-

Digitized by Google

nügend ausgeglüht worden wäre, so würde eine solche Aenderung nicht mehr haben eintreten können, und Traill schliefst daraus, dafs die Erwärmung der Platte bis zu dunkler Rothgluth, wie dies vor ihrem Biegen geschehen ist, nicht ausreichend war. Wenn vielleicht auch ein feiner Rifs an der Blechkante gewesen sein mag, meint er, so kann man doch wohl voraussetzen, dafs in diesem Falle der Rifs durch die heftige Erschütterung eingetreten ist, welche durch die schweren Schläge der Schmiedehämmer hervorgerufen wurde. Wenn die Platte gleich auf die richtige Länge geschnitten worden wäre, so hätte sie sich zwischen den Dornen nicht aufgebauscht und das Richten durch übermäfsiges Hämmern wäre nicht erforderlich gewesen. Aufserdem dürfe nicht übersehen werden, dafs die Platte bei Beginn des Biegeprocesses nur bis zur Dunkelrothgluth erhitzt worden war und dafs es wohl aufser Zweifel sei, dafs sie sich vor Fertigstellung der Biegung bis zur Blauwärme abgekühlt habe.

Ueber die Feuergefährlichkeit der Dampfleitungsrohre.

Im Jahre 1846 machte Mr. James Braidwood, Chef der Londoner Feuerwehr, die Entdeckung, dafs Holz, wenn es lange Zeit einer Hitze von nicht über 100° C. ausgesetzt war, in einen Zustand versetzt wird, in welchem es sich, ohne in Berührung mit einer Flamme zu kommen, entzündet. Die Zeit, in welcher sich dieser Procefs bis zur Selbstverbrennung vollzieht, beträgt 8 bis 10 Jahre, so dafs ein Feuer unter solchen Umständen im Brüten und allmählichen Entstehen begriffen ist, ohne dafs es hierfür auch nur das geringste Zeichen von sich gäbe.

Unter den vielen Beispielen, welche Mr. Braidwood zur Begründung seiner Behauptung anführt, ist das eines Brandes in der Bank von England, dessen Entstehung man auf einen Ofen zurückführte, welcher auf einer einzölligen, gufseisernen Platte stand, die wieder auf einer 2½ Zoll starken Betonschicht ruhte; hierunter befanden sich hölzerne Querbalken, die sich entzündeten. Wenn dies eine Feuerursache ist, so befindet sich die gröfste Zahl aller Häuser, welche mittelst Dampfes, heifsen Wassers oder heifser Luft geheizt werden, in beständiger Feuersgefahr wegen der Selbstentzündung, während man allgemein bis jetzt der Ansicht war, dafs Dampfrohre u. s. w. für Heizzwecke ohne Schaden und Gefahr mit dem Holze in Contact angelegt werden können.

Um die Ursache der Feuersgefahr zu untersuchen, handelt es sich zunächst um die Frage, ob Holz bei einer so niedrigen Temperatur als 100° C. verkohlen wird. Es hat sich nun gezeigt, dafs beim Niederreifsen von Häusern zum Zweck der Reparatur derselben das Holz, welches mit Dampfrohrleitungen in Verbindung stand, häufig in verkohltem Zustande aufgefunden wurde. Holzkohle wird für gewisse künstlerische Zwecke bei einer Temperatur von 148 bis 150° C. hergestellt und thatsächlich verwandelt sich nasses Tannenholz, wenn man es einige Stunden lang einem Luftbad von obiger Temperatur ausgesetzt, theilweise in Holzkohle.

Berücksichtigt man diesen Umstand, so mufs zugegeben werden, dafs eine Temperatur von 100° C. hinreicht, vorausgesetzt, dafs sie genügend lange wirkt, Holz zum Theil in Kohle verwandeln zu können. Indem man dies als Thatsache hinstellt, fragt es sich weiter, bei welcher Temperatur sich die Holzkohle entzünden wird. Durch Experimente ist nachgewiesen, dafs Holzkohle zur Fabrication des Schiefspulvers, welche bei einer Temperatur von 260° C. entstanden ist, sich von selbst bei 360° entzündet, und wenn Holz bei 126° C. carbonisirt wird, schon eine Temperatur von 173° für die Selbstentzündung genügt. Unter gewissen Umständen entzündet sich bei einer Temperatur von 260° entstandene Holzkohle schon bei 100° C.

Dampfrohre und Heifsluftkanäle können daher sehr wohl die directe Ursache für die Selbstentzündung von Holztheilen, mit denen sie in Contact stehen, werden, indem die Ansicht, dafs derartige Rohre nicht über 100° C. erhitzt würden, keineswegs zutreffend ist.

Wenn Wasser an der freien Luft erhitzt wird, so siedet es bekanntlich bei 100°, wird es aber unter höherem Drucke erhitzt, so wächst die Siedetemperatur auch dem entsprechend; so beträgt z. B. die Siedetemperatur bei einem Druck von zwei Atmosphären bereits 120°. Je höher nun die Gebäude sind, desto gröfser mufs auch der Druck sein und somit auch die Temperatur, bei welcher das Wasser siedet. Es folgt daraus, dafs sich auch die Rohre dem entsprechend erhitzen und es ist erwiesen, dafs bei einigen Systemen von Wasserheizung die Siedetemperatur von 176 bis 178° C betragen mufs, damit das Wasser einen solchen Druck erhält, dafs es durch alle Rohre getrieben wird.

Ferner hat man bei Heifsluftheizung in den Kanälen in einer Entfernung von 15 m vom Ofen aus die Temperatur noch 150° hoch gefunden. Zieht man diese Thatsachen in Erwägung und vergegenwärtigt man sich die oben erwähnten Umstände, unter welchen Holzkohle und ihre Entzündung entstehen kann, so mufs zugegeben werden, dafs diese Dampfrohre und Heifsluftkanäle für manche Feuerschäden verantwortlich zu machen sind.

Der Vorgang zur Entstehung eines Feuers auf diese Weise ist folgender:

Nachdem das Holz längere Zeit in Contact mit den Dampfrohren, Heifswasser- oder Heifsluftrohren gestanden hat, wird es an seiner Oberfläche in Holzkohle verwandelt. Während der warmen Jahreszeit absorbirt diese verkohlte Oberfläche Feuchtigkeit von der Luft; im Herbst tritt ein kalter Wechsel ein, die Wärme fällt und die Feuchtigkeit wird aus den Poren der Holzkohle getrieben und präparirt diese sozusagen zur Aufnahme von Gasen. Die frische Luft strömt dabei im Ueberfluss in die Räume, wo die Heizrohre gewöhnlich liegen: es erfolgt eine rasche Absorption von Sauerstoff aus der Luft durch die Kohle, so dafs eine regelmäfsige Erhitzung und Entzündung entsteht.

Ein anderer Beweis für die Feuergefährlichkeit eiserner Heizrohre ist folgender: Das Experiment der Verbrennung von Eisenfeilspänen in einer Spiritusflamme illustrirt den Einfluss der Vertheilung auf den entzündenden Punkt; befindet sich das Eisen nun in einem pulverisirten Zustande, wie es durch Wasserstoffgas entsteht, so wird es sich, wenn frisch hergestellt und hin und her geschüttelt, bis zur Rothglühhitze entzünden. Trifft es ferner zu, wie von einem englischen Gelehrten behauptet worden ist, dafs Eisenoxyd, wenn es mit Holz in Berührung gebracht, von der Luft abgeschlossen und durch allmählich wachsende Temperatur unterstützt wird, sich von dem Sauerstoff trennt und sich in äufserst feinvertheilte Eisenpartikel verwandelt, so liegt hierin eine fernere Ursache für die Entstehung von Feuer durch Heizrohre. Denn während des Sommers rosten die Rohre; werden sie darauf erhitzt, so wird dieser Rost reducirt, indem das metallische Eisen in demselben Zustande zurückgelassen wird, als wenn es mittelst Wasserstoff hergestellt wäre. Die Temperatur nimmt ab, frische Luft tritt hinzu und der Sauerstoff wird von den feinen Metallstäubchen schnell aufgesogen und erhitzt dieselben bis zur Rothglühhitze.

Digitized by Google

Da es bekannt ist, dafs Holzkohle unter starker Hitze das Oxyd reducirt, so ist obiger Vorgang durchaus theoretisch richtig. Jedenfalls ist die Sache von grofser Bedeutung und ohne Zweifel Ursache zu den vielen Bränden, die in Gebäuden mit Dampf- Wasser- oder Luftheizung entstehen und gewöhnlich auf absichtliche Brandstiftungen und unbekannte Ursachen zurückgeführt werden. Dampfrohre, welche in Sägespäne eingepackt wurden, um vorzeitige Abkühlung zu verhindern, haben thatsächlich zu Feuersbrünsten Anlafs gegeben.

Ein besonders eigenartiger und wichtiger Fall eines Feuerausbruches ist noch folgender: Im Trockenraum einer Wollfabrik wurde ein Tannenholzbrett etwa 10 cm über die Dampfrohre gelegt, damit keine Wolle darauf fallen sollte. Es erfolgte jedoch ein Feuer und nachdem man Alles sorgfältig untersucht hatte, stellte sich heraus, dafs die Dampfrohre aus einigen Brettern das Harz herausdestillirt hatten; dieses war auf die heifsen Rohre getropft, hatte sich entzündet und das Feuer verursacht.

(Aus *»der Gastechniker«.*)

Thomasschlacke.

Es ist eine erfreuliche Thatsache, dafs die landwirthschaftlichen Zeitungen ihr Interesse mehr und mehr der Thomasschlackendüngung zuwenden. Nachdem wir kürzlich erst Gelegenheit hatten, einen kurzen Bericht über die Düngungsversuche mit Thomasschlacke, welche durch den landwirthschaftlichen Verein für Rheinpreufsen angestellt worden waren, zu bringen,* sind wir heute in der erfreulichen Lage, aus dem Osten unseres Vaterlandes eine ähnliche Kundgebung verzeichnen zu können. Die »Königsberger land- und forstwirthschaftliche Zeitung« vom 30. October bespricht in einem Artikel »über den gegenwärtigen Stand der Frage, betreffend die Thomasschlackendüngung,« zuerst die Zusammensetzung und die Eigenschaften der Thomasschlacke und bemerkt dann zu den Gesichtspunkten, nach denen bei der Anwendung zu verfahren ist, folgendes:

„Das Phosphat ist möglichst frühzeitig im Herbst unterzubringen, damit dem Einflusse der Bodenthätigkeit die nöthige Zeit zu Gebote stehe, die schwer lösliche Form der Phosphorsäure in die bodenlösliche überzuführen. Da aber auch der boden- bezw. citratlöslichen Form die Circulationsfähigkeit abgeht, so kommt viel darauf an, dieses Düngemittel den Wurzeln möglichst zugänglich zu machen. Dies wird in zweckentsprechendster Weise nur durch ein Unterpflügen erreicht werden können. Je tiefer die Wurzeln der betreffenden Pflanze in den Boden hinabreichen, um so tiefer wird auch die Unterbringung zu bewirken sein. Sehr hohe Beachtung ist weiterhin der Mahlfeinheit zuzuwenden. Eine Thomasschlacke von grober Körnung ist selbst bei möglichst reichlichem Phosphorsäuregehalt wenn nicht ein verlorenes, so doch unter allen Umständen ein sehr schlecht rentirendes Kapital. Nach den auf exacte Versuche gestützten Angaben Professor Wagners ist nur ein Mehl von unter 0,25 mm Kornstärke als genügend wirksam anzunehmen. Leider lassen die an die Versuchsstation bisher zur Untersuchung gelangten Proben in dieser Beziehung noch viel zu wünschen übrig; für jede derselben beträgt im Durchschnitt der Gehalt an gröberer Körnung als 0,25 mm etwa 30 %. Da das Angebot dieses Düngemittels wohl noch auf lange Zeit hinaus in stetiger Zunahme begriffen sein wird, liegt es in der Hand der Landwirthe, eine gröfsere Leistungsfähigkeit von Seiten der Fabricanten nach dieser Richtung zu erwirken, ohne dafs deshalb eine Preissteigerung zu befürchten sein würde.

„Für die Praxis kommt ferner auch der Umstand in Betracht, dafs die Thomasschlacke wohl selten für sich allein, sondern meist in Verbindung mit einem Kali- oder Stickstoffdünger zur Verwendung gelangt. Sowohl von den Kalisalzen nun, als auch von allen stickstoffhaltigen Substanzen, in welchen der Stickstoff als Salpetersäure oder in organischer Form vorhanden, läfst sich annehmen, dafs sie auf die Thomasschlacke einen die Wirksamkeit derselben begünstigenden weil lösenden Einfluss ausüben. Bedenken liegen dagegen noch vor gegen die gleichzeitige Anwendung von solchen Substanzen, welche den Stickstoff in Form von Ammoniak enthalten. Besonders gilt dies von dem reinen schwefelsauren Ammoniak, weil der beträchtliche Aetzkalkgehalt der Thomasschlacke in diesem Falle Stickstoffverluste sehr wahrscheinlich macht. Untersuchungen darüber, ob diese Befürchtung auch bezüglich des Stallmistes begründet ist oder nicht, sind gegenwärtig an hiesiger Versuchsstation im Gange, jedoch noch nicht zum Abschlufs gelangt.

„Endlich möge noch bemerkt werden, dafs die mitunter von den Landwirthen selbst bewirkte Aufschliefsung von Rohphosphaten mittelst Schwefelsäure für die Thomasschlacke nicht angezeigt erscheint. Der gröfsere Theil der Schwefelsäure würde von dem Aetzkalk gebunden werden und nur der hiernach noch verbleibende Rest von freier Schwefelsäure zur Aufschliefsung des Eisen- und Kalkgehaltes befähigt sein, mit anderen Worten, der grofse Aufwand von Säure würde sich durch die hervorgebrachte kleine Wirkung nicht bezahlt machen. Die rationellste Aufschliefsungsmethode ist für die Thomasschlacke die des Compostirens. Hierzu ist die letztere ganz besonders geeignet wegen des Gehaltes an Aetzkalk, der seinerseits in hohem Grade zersetzend wirkt auf die organischen Substanzen, während diese hinwiederum die Wirkung haben, dafs sie die Phosphorsäure der Thomasschlacke in die citrat- bezw. bodenlösliche Form überführen."

* Siehe »Stahl und Eisen« S. 688 d. J.

Zur Bremsfrage.

In England vollzieht sich in den letzten Jahren eine bemerkenswerthe Aenderung in der Verwendung der am meisten gebräuchlichen Systeme continuirlicher Bremsen. Während noch vor wenigen Jahren die Luftdruck-Bremse und unter diesen speciell die Westinghouse-Bremse sich der gröfsten Beliebtheit erfreute, scheint derselben durch die Vacuum-Bremse ein gefährlicher Concurrent erwachsen zu sein, namentlich seitdem es gelungen ist, gut functionirende automatische Vacuum-Bremsen herzustellen. Es geht dies aus folgenden Zahlen, die dem bezüglichen Berichte des »Board of Trade« entnommen sind, hervor: Es wurden neu eingerichtet:

	In den Jahren 1881	1882	1883	1884	1885
I. An Locomotiven.					
Westinghouse-Bremsen .	325	245	202	166	441
Vacuum-Bremsen . . .	324	443	526	769	804
wovon automatisch . .	184	348	462	317	465
wovon nicht-automatisch	140	95	64	452	339
II. An Wagen.					
Westinghouse-Bremsen .	3585	3106	2009	1123	939
Vacuum-Bremsen . . .	2840	2526	2401	4121	4873
wovon automatisch . .	1901	1692	2158	1818	2109
wovon nicht-automatisch	930	834	333	2303	2764

In den letzten zwei Jahren tritt sogar, was uns nicht recht begreiflich scheint, die nicht automatische Vacuum-Bremse mit der selbstwirkenden Luftdruck-Bremse in erfolgreiche Concurrenz.

(Schweiz. Bauzeitung.)

Digitized by Google

Kesselexplosionen in England.

Es ist in letzter Zeit schon mehrererorts darauf hingewiesen worden, dafs die jährlichen Zahlen der Kesselexplosionen in Grofsbritannien verhältnifsmäfsig viel höher sind als diejenigen des Deutschen Reichs. Namentlich trifft dies für das vergangene Jahr zu, in welchem 57 Unfälle zu verzeichnen waren, gegenüber 43, 41 und 45 in den Jahren 1884/85, 1883/84 und 1882/83. Die Zahl der im vergangenen Jahre bei den 57 Unfällen ums Leben gekommenen Personen betrug 33, die Zahl der Verletzten 79. Thomas Gray, ein Beamter im Marine-Departement der Board of Trade, weist nach, dafs 56% der Gesammtzahl der Explosionen Nachlässigkeit auf Seiten der Kesseleigenthümer zuzuschreiben sind. Trotzdem lautete der Ausspruch der gerichtlichen Gutachter in fast allen Fällen auf »Accidental Death«.

Unter diesen Umständen ist es nicht zu verwundern, wenn jetzt eine Strömung auftritt, welche eine Abänderung der diesbezüglichen Gesetze anstrebt. Schon die nächste Parlamentssession wird sich mit dem Gegenstande beschäftigen.

Ueber die Thätigkeit des englischen Patentamtes.

Die Anzahl der Patentgesuche ist im Verhältnifs zum Vorjahre von 17110 auf 16101 gesunken. Hiervon sind 12367 (77 % gegen 79 % des Vorjahres) von Einwohnern des Vereinigten Königreichs eingereicht. An dem auf die Colonieen und das Ausland fallenden Rest von 3734 nimmt Deutschland an zweiter Stelle mit 869 (nahezu 25 %), Frankreich mit 701 und Oesterreich mit 156 theil. 13997 Gesuche wurden mit vorläufigen, 2104 mit vollständigen Specificationen eingereicht; 6900 vollständige Specificationen wurden im Laufe des Jahres zu Gesuchen, die früher mit vorläufigen Specificationen eingereicht waren, nachgebracht. Von den gesammten 17110 Gesuchen des Jahres 1884 kamen 7012 (40 %) vor der Siegelung wegen Ungültigkeit, Zurücknahme u. s. w. in Fortfall.

Ein Patent wurde über die gesetzliche Dauer hinaus durch den Geheimen Rath verlängert. Zwangslicenzen wurden auch in diesem Jahre nicht bewilligt.

Der Rechnungsabschlufs ergab eine Einnahme von 1770180 ℳ und eine Ausgabe von 1554930 ℳ, mithin einen Ueberschufs von 215250 ℳ.

(»Patentblatt.«)

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. November 1886.

In unserm letzten Berichte haben wir die Ansicht vertreten, dafs sich ruhig und langsam eine Besserung in der Lage des Stahl- und Eisengeschäfts zu vollziehen beginnt. Wenn nun auch die in der Zwischenzeit erkennbaren, jene Auffassung unterstützenden Thatsachen durchaus noch nicht die Gestaltung angenommen haben, um als Erklärung für die Vorgänge auf dem Hüttenactienmarkt der Berliner Börse dienen zu können, für welche stichhaltige Gründe aufzufinden sehr schwer fallen dürfte, so müssen wir doch bestätigen, dafs die Ueberzeugung von dem Heranbrechen einer besseren Zeit auch in Kreise gedrungen ist, die sich bisher sceptisch verhalten haben. Für die Walzwerke sind im Laufe des Monats bedeutende Aufträge eingegangen und wenn sie zu den gegenwärtigen Preisen abschliefsen wollten, könnten sie sich für sehr lange Zeit reichlich Arbeit sichern, denn die Consumenten von Halbfabricaten, wie die Händler mit Walzwerksproducten, machen grofse Anstrengungen, um Abschlüsse zu erlangen. Insoweit sie ihren Bestrebungen aber die gegenwärtigen Preise zu Grunde legen wollen, stofsen sie jetzt auf den entschiedenen Widerstand der Werke. Demgemäfs glauben wir annehmen zu dürfen, dafs eine stärkere Aufwärtsbewegung der Preise nur eine Frage der Zeit ist. Ganz besonders lebhaft sind alle Artikel gefragt, die, wie Stahlknüppel, Platinen, Blooms bezw. Schienenblöcke, für Amerika gebraucht werden. Bezüglich dieser Producte sind auch schon ganz erhebliche Preisaufschläge zu vermerken, die sich in den letzten Tagen auch — wir erinnern an den in Coblenz gefafsten Beschlufs der Vertreter verschiedener Walzwerke — auf andere Artikel des allgemeineren Verbrauchs übertragen haben.

Der Kohlenmarkt ist gegenwärtig in einem Zustande, der die Bildung eines einigermafsen sicheren Urtheils für die nächste Zukunft absolut ausschliefst, da nicht zu übersehen ist, ob und welche Folgen der bekannte, auf die Einschränkung der Förderung gerichtete Beschlufs der Berggewerkschaftskasse haben wird. Bisher ist im grofsen und ganzen ein Umschwung nicht eingetreten; einen solchen stand, soweit es sich um Kohle für den Hausbrand handelt, die milde Witterung entgegen; der Hafenverkehr war in der ersten Hälfte des Monats durch den niedrigen Wasserstand des Rheins und die beinahe eine Woche andauernde Verkehrsstockung infolge Havarie im Binger Loch ungünstig beeinflufst. Bezüglich des Geschäfts in Kokskohlen ist mit Befriedigung zu constatiren, dafs der niedrigste Preisstand erreicht ist und bereits höhere Preise gefordert und ohne Anstand bewilligt werden.

Der Preis für inländische Erze ist fest; das gleiche läfst sich auch in bezug auf ausländische Erze sagen, wenngleich die Preise derselben nicht angezogen haben.

Der Roheisenmarkt ist für alle Sorten fest und etwas höhere Preise werden ohne Weigerung bewilligt. In Giefsereiroheisen finden zu erhöhten Preisen sehr erhebliche Umsätze statt und besonders stark ist die Nachfrage für Thomaseisen. Die an sich geringen Vorräthe an den Hochöfen haben auch im October wieder erheblich abgenommen und es ist vorauszusehen, dafs bei der stark zunehmenden Beschäftigung der Walzwerke in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit die Frage nach Roheisen recht dringend werden könnte.

In Stabeisen sind den Werken, wie die nachfolgende Statistik zeigt, im October sehr bedeutende Aufträge zugegangen.

	1886. Tonnen	1885. Tonnen
Monatsproduction	24911,851	23141,372
Versandt bez. Verbrauch	24504,112	22506,992
Neu eingegangene Bestellungen	26906,411	19177,386

Bei Stabeisen trifft besonders zu, was eingangs gesagt worden ist; die Consumenten möchten sehr gerne zu den bisherigen Preisen abschliefsen, die Werke aber gehen darauf nicht ein und haben

Digitized by Google

auch schon in nicht unerheblichen Mengen zu etwas höheren als den bisherigen niedrigsten Preisen verkauft. Die wieder aufgenommenen Verhandlungen um eine Vereinigung behufs Feststellung des Grundpreises und der Scala zustande zu bringen, werden voraussichtlich sehr bald zum Abschluss gelangen; die allgemeine Stimmung wenigstens scheint dieses Unternehmen sehr zu begünstigen und die Annahme zu rechtfertigen, dafs der Gemeinsinn dieses Mal mit Erfolg die störende Bethätigung der Sonderinteressen zurückdrängen wird.

Bei Blechen liegt das Geschäft ähnlich wie beim Stabeisen; die Werke sind gut, theils voll beschäftigt und es fehlt auch auf diesem Gebiete nur an der so naheliegenden Verständigung, um eine wesentliche Aufbesserung der Preise herbeizuführen. Am 3. December werden die Werke zu einer Berathung zusammentreten, um auf einer eventuell andern, als der bisherigen Grundlage, eine alle Werke in Rheinland-Westfalen umfassende Vereinigung zu bilden.

In Stahldraht sind die Bestellungen von Amerika so reichlich eingegangen, dafs die Werke für den Winter und theilweise darüber hinaus voll beschäftigt sind. Unter diesen Umständen konnten Preise erzielt werden, welche die früheren niedrigsten Notirungen bis zu 8 Mark überschreiten. Für Eisendraht ist wenig Frage.

In Stahlschienen sind im Auslande bedeutende Quantitäten am Markt. Von Amerika sind erhebliche Aufträge in England zu höheren als den bisherigen Preisen untergebracht. Für Deutschland beschränkt sich die amerikanische Nachfrage wesentlich auf vorgewalzte Blöcke; infolge der Weigerung der Werke, die angebotenen Preise zu acceptiren, kommen jedoch nennenswerthe Abschlüsse nicht zustande. Für das Inland haben die deutschen Werke gröfsere Aufträge erhalten, jedoch zu ungenügenden Preisen, da die ausländische Concurrenz, angelockt durch das Entgegenkommen, welches sie bei den Verwaltungen der deutschen Staatsbahnen gefunden hat, sich jetzt, wenn auch nur um die deutschen Werke zu drücken und ertragloser zu machen, mit Vorliebe in gröfserer Ausdehnung bei den deutschen Vergebungen betheiligt.

Für eiserne Schwellen gehen die Aufträge sehr schwach ein wegen Begünstigung der, freilich zum grofsen Theile vom Ausland gelieferten Holzschwellen.

Die Maschinenfabriken klagen über Mangel an Aufträgen und ungenügende Preise; die Giefsereien, namentlich diejenigen für Röhrenguss, sind daran gewöhnt, den Spätherbst als die stille Jahreszeit zu betrachten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	5,40— 6,00
Kokskohlen, gewaschen	»	2,90— 3,40
» feingesiebte	»	— —
Coke für Hochofenwerke	»	5,60— 6,00
» » Bessemerbetrieb	»	6,20— —
Erze:		
Rohspath	»	— —
Gerösteter Spatheisenstein	»	10,40—10,80
Somorrostro f. o. b. Rotterdam	»	11,80—12,60
Siegener Brauneisenstein, phosphorarm	»	— —
Nassauischer Rotheisenstein mit ca. 50 % Eisen	»	— —
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I.	ℳ	49,00—51,00
» » II.	»	47,00—48,00
» » III.	»	46,00—47,00
Qualitäts-Puddeleisen	»	40,00—42,00
Ordinäres »	»	38,00—39,00
Bessemereisen, deutsch. Siegerländer, graues	»	— —
Westfäl. Bessemereisen	»	47,00—49,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor ab Siegen	»	40,00—42,00
Bessemereisen, engl. f. o. b. Westküste	sh.	43,6 —45,6
Thomaseisen, deutsches	ℳ	40,00 —
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan, je nach Lage der Werke	»	47,00 —
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	51,00—52,00
Luxemburger, ab Luxemburg	»	29,00
Gewalztes Eisen:		
Stabeisen, westfälisches	»	90,00—95,00
Winkel-, Façon- u. Träger-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis)
Bleche, Kessel-	ℳ	— —
» secunda	»	— —
» dünne	»	— —
Draht, Bessemer- 5,3 mm	»	98,00—100,00
» aus Schweifseisen, gewöhnlicher	»	98,00
besondere Qualitäten		— —

Grundpreis. Aufschläge nach der Scala.

Für den Monat November lauten wiederum die Nachrichten über die Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien recht erfreulich. Die Lage des Roheisenmarkts wird als eine günstige geschildert; die Preise zeigen eine steigende Tendenz. Die neueste Nummer des »Economist« bringt aus Middlesbro' die Mittheilung, dafs die Verschiffungen sich anhaltend befriedigend gestalten; nach gewissen Sorten Roheisen für den Continent sei eine grofse Nachfrage entstanden. Nr. 3 ist von 32 sh. 6 d. für prompte Lieferung bis zu 34 sh. für spätere Lieferung abgeschlossen worden. Aus Schottland wird berichtet, dafs der einheimische Roheisen-Consum zugenommen hat; auch in fertigem Eisen und in Stahl sei eine Besserung eingetreten.

Die Berichte aus den Vereinigten Staaten sind in sehr sanguinischem Ton gehalten. Es wird angenommen, dafs der Geschäftsgang 1887 weit besser als im laufenden Jahr sein wird. Die Nachfrage für Roheisen ist gut. Die Schienenwerke haben für das nächste Jahr Aufträge erhalten, welche sich auf ca. 800 000 t belaufen. — Nach einer Correspondenz der »New-Yorker Handels-Zeitung« vom 20. November herrscht in Pittsburg und Umgegend seit vielen Jahren zum erstenmal kein Arbeiterausstand; jedes industrielle Etablissement ist in vollstem Betrieb.

Wie lebhaft der Geschäftsgang in den Vereinigten Staaten gegenwärtig ist, geht aus der folgenden Statistik hervor: Am 1. November d. J. waren 312 Hochöfen mit einer wöchentlichen Production von 122,641 t im Betrieb, am 1. November 1885 dagegen nur 233 Hochöfen mit einer Production von 76723 t. *H. A. Bueck.*

Digitized by Google

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom Freitag den 26. Nov. 1886 in der Restauration Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die Herren:
Schlink (Vorsitzender), Bueck, Daelen, Haarmann, Lürmann. Minssen, Offergeld, Thielen.
Entschuldigt die Herren:
Lueg, Brauns, Elbers, Blafs, Krabler, Massenez, Servaes, Weyland

Die Tagesordnung lautete:

1. Bestimmung der Tagesordnung und des Tages unserer nächsten General-Versammlung.
2. Uebersicht über die finanziellen Verhältnisse des Vereins.
3. Beschlufsfassung über Herstellung der Zeitschrift.
4. Verschiedene Mittheilungen.

Der Vorsitz wurde in Abwesenheit des Vorsitzenden und dessen I. Stellvertreters von dem II. stellvertretenden Vorsitzenden, Hrn. Schlink, übernommen; die Führung des Protokolls geschah durch den Geschäftsführer E. Schrödter.

Beginn 3 Uhr. Verhandelt wurde wie folgt:

ad 1. Die Tagesordnung für die nächste General-Versammlung des Vereins wurde wie folgt festgesetzt:

1. **Geschäftliche Mittheilungen durch den Vorsitzenden. Neuwahlen des Vorstandes.**
2. **Vorkommen und Verwendung des natürlichen Gases in Pittsburg und der Einfluls desselben auf die dortige Industrie.** Vortrag von Hrn. Kurt Sorge, Leiter des Bessemerwerks des Osnabrücker Stahlwerks.
3. **Mittheilungen über den amerikanischen Hochofenbetrieb.** Vortrag von Hrn. W. Brügmann in Dortmund.
4. **Verschiedene Mittheilungen.**

Ferner wurde beschlossen, die Versammlung am Sonntag den 16. Januar 1887, Vormittags 11½ Uhr, in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf abzuhalten.

ad 2. verlas der Geschäftsführer einen Bericht, welcher von dem in letzter Stunde zur Theilnahme an der Sitzung verhinderten Kassenführer, Hrn. Elbers, eingelaufen war. Derselbe schliefst mit den Worten: „Im ganzen genommen werden sich meines Erachtens bei der endgültigen Rechnungslegung wesentliche Abweichungen gegen den Voranschlag vom 30. Januar des Jahres nicht ergeben.“

ad 3. wurde eine aus den HH. Schlink, Elbers und dem Geschäftsführer bestehende Commission gewählt und dieselbe ermächtigt, mit Hrn. Bagel einen Vertrag auf 1 bis 2 Jahre betreffs des Druckes und Verlags der Zeitschrift »Stahl und Eisen« zu schliefsen. Ferner wurde dieselbe Commission beauftragt, eine Erhöhung des Abonnementspreises herbeizuführen.

ad 4. wurden mehrere seit der letzten Zusammenkunft eingegangene Schreiben zur Kenntnifs der Versammlung gebracht.

Da weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte um 5 Uhr der Schlufs der Versammlung.

Düsseldorf, den 27. November 1886.

E. Schrödter.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Beck, Josef, Director de los Altos-hornos de la fabrica Viscaya, Bilbao, Spanien.
Jaeger, Aug., Bergwerksdirector, Steinkohlenzeche König Wilhelm bei Borbeck.
Kutscher, Hugo, Leiter der Fabrik feuerfester Produete von L. Mannstaedt & Co., Kalk bei Köln.
Rode, Theodor, Betriebschef des Stahl- u. Walzwerke Düdelingen bei Luxemburg.
Seidelbach, Fr., Ingenieur der Hochofenanlage Maizières bei Metz.

Die nächste General-Versammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet statt

am Sonntag den 16. Januar 1887, Vormittags 11½ Uhr,

in der

städtischen Tonhalle zu Düsseldorf.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07321 7351

Digitized by Google